Technologische Studien

auf der

Allgemeinen Kunst- und Industrieausstellung

zu Paris

im Jahre 1867.

Von

Johannes Rudolf Wagner,

Professor der Technologie in Würzburg.

Auf Veranlassung des königl. bayerischen Staatsministeriums des Handels und der öffentlichen Arbeiten.

Leipzig

Verlag von Otto Wigand.

1868.

Inhalt.

Einleitung.

Wenn der Verfasser vorliegender Studien den Versuch wagt, die hervorragendsten Ergebnisse einiger Klassen der gewerblichen Abtheilung der allgemeinen Kunst- und Industrieausstellung in Paris im Jahre 1867 dem größeren Publikum und speciell den industriellen Kreisen durch eine kurzgefaßte Schilderung zugänglich zu machen, so muß er von vornherein hervorheben, daß ihm nur zwei Monate zum Besichtigen der Ausstellungsobjecte zur Disposition waren, von denen noch dazu ein Theil durch Geschäfte der internationalen Jury, welcher der Verfasser als Mitglied angehörte, absorbirt wurde. Es kann daher nicht entfernt seine Absicht sein, ein getreues Bild der Gesammtheit der gewerblichen Abtheilung der vierten Weltausstellung zu entwerfen. Zum gründlichen Erschöpfen des Stoffes fehlte die Zeit, noch reichte hiezu des Verfassers Kraft und sein Wissen und Können. Trotzdem haben sich die von ihm gemachten Beobachtungen und Wahrnehmungen zu concreten Resultaten gestaltet, über welche er im Nachstehenden Bericht erstattet. Der Verfasser, von dem königlich bayerischen Staatsministerium des Handels und der öffentlichen Arbeiten als Juror der größeren Gewerbeausstellungen nach London, Paris und München entsendet, geht beim Vergleichen des gegenwärtigen Standes der Industrie mit dem einer früheren Epoche bis zum Jahre 1851, der Zeit der ersten Weltausstellung im Hydepark zu London, zurück.

Zuvor einige Worte über die Einrichtung des Ausstellungsgebäudes und namentlich über die Durchführung des Princips, vermöge concentrischer Kreise sowol die großen Gruppen der auszustellenden Gegenstände als auch die Nationen übersichtlich zusammenhängend ausstellen zu lassen.

Auf dem Marsfelde, auf welchem sich einmal schon, es war im Jahre 1798, ein Temple de la science et de l'industrie erhob, um die Producte der ersten aller Gewerbeausstellungen zu bergen, war auch der Industriepalast von 1867 errichtet worden. Er bedeckt einen Raum von 146,588 Quadratmeter und hat die Form eines auf den beiden kurzen Seiten durch Halbkreise begrenzten Rechtecks, die zum Durchmesser die Breite des Rechtecks = 380 Meter haben. Der Palast, dessen größere Breite 490 Meter beträgt, umschließt einen gartenartigen Hof unter freiem Himmel als Mittelpunkt, der 144 Meter lang und 38 Meter breit ist. Das ähnlich dem Krystallpalast von 1851 aus Eisen construirte und mit Glas gedeckte Gebäude ist einstöckig und durch Scheidewände in sieben elliptische von oben beleuchtete Gallerien oder Ringe getheilt, in deren Mitte der eben erwähnte Centralgarten sich befindet. Jeder Rundgang bildet eine besondere Abtheilung für eine specielle Art von Erzeugnissen, und sämmtliche concentrische Ringe sind in breitere oder schmälere den einzelnen Ländern zugewiesene keilförmige Sectoren getheilt. Durchschneidet man somit die Ringe in radialer Richtung, so befindet man sich immer in dem nämlichen Lande, während man, wenn man sie peripherisch durchwandert, in einem Rundgange die von allen Nationen der Welt ausgestellten Producte einer und derselben Gattung zu besichtigen Gelegenheit hat. In den Radien von der Peripherie nach dem Centralgarten schreitend, gewinnt man eine Ueberschau der Production eines Landes von den maschinellen Vorrichtungen, den Producten der berg- und hüttenmännischen Industrie und den agricolen Erzeugnissen an durch alle Gegenstände, welche die veredlenden Gewerbe hervorbringen, bis zur Entfaltung der schönen Künste und der Geschichte der Arbeit. Durch diese geniale Anordnung wird ohne Widerrede die materielle Großartigkeit des Anblicks des Ausstellungspalastes innen und außen beeinträchtigt, die vergleichende Uebersicht der Erzeugnisse aber unvergleichlich befördert. Da der letztere Gesichtspunkt bei einer Ausstellung von gewerblichen Producten der maßgebende ist, so kann man sich mit dem auf dem Marsfelde befolgten Eintheilungsprincipe nur einverstanden erklären, wenn auch damit nicht entfernt behauptet werden soll, daß die von der kaiserlichen Ausstellungscommission getroffenen Einrichtungen aller und jeder Anforderung entsprochen hätten. Eine consequente Durchführung des Princips war bei

den enormen Differenzen in der Culturhöhe der vertretenen Nationen unmöglich, auch erlitt der ursprüngliche Aufstellungsplan insofern wesentliche Störungen, als bei einigen Staaten so den Königreichen Bayern, Holland und Belgien und der Schweiz der den schönen Künsten bestimmte innere Ring sich zu klein erwies und diese Länder gezwungen waren, einige hundert Schritte von dem Ausstellungsgebäude entfernt im Park und mit großen Opfern Annexe für die Werke der Kunst zu errichten. Andere Länder mit vorwiegenden Maschinenbauobjecten waren genöthigt, Hangars, Pavillons, Tempel und Häuser aller und häufig barocker Art zu bauen, um ihre Motoren und Arbeitsmaschinen, ihre landwirthschaftlichen Geräthe, Pumpwerke, Fabriken, Bäckereien, galvanotechnischen Institute, Waschanstalten und dergleichen unterzubringen. Dadurch wurde die übersichtliche Einheit des Zusammengehörigen in mitunter störender Weise zerrissen.

Was die Anzahl der Aussteller der gewerblichen Abtheilung betrifft, so ergiebt sich dieselbe aus folgender Tabelle, die zur Vergleichung auch die Zahl der Aussteller der früheren drei internationalen Weltausstellungen angiebt:

	1851. London.	1855. Paris.	1862. London.	1867. Paris.	Bemerkungen.
Staaten des (heutigen) norddeutschen Bundes.	1378.	1767.	2075.	2206.	Abgerechnet hiervon sind die Aussteller aus der hessischen Provinz Oberhessen.
Bayern.	104.	170.	145.	270.	
Württemberg.	130.	231.	194.	230.	
Baden.	12.	90.	108.	200.	
Hessen.	96.	90.	125.	220.	
Oesterreich.	729.	1304.	1409.	3071.	Von der Zahl der österreichischen Aussteller sind bei 1851, 1855 und 1862 die aus Venetien und der Lombardei abgerechnet.
Gesammtzahl der Aussteller.	8566.	21,779.	22,894.	45,000.	Die officiellen Angaben entziffern bei 1867 60,000 (?).

I.

Motoren für das Kleingewerbe.

Durch die Macht der gesteigerten Concurrenz und die von Jahr zu Jahre sich kostspieliger gestaltende Handarbeit machte sich seit längerer Zeit auch in dem Kleingewerbe das Bedürfniß der Maschinenarbeit, namentlich einer Kraftmaschine oder eines Motors fühlbar, der wohlfeilere Arbeit zu leisten im Stande wäre als der Mensch mit seiner Muskelkraft. Die Dampfmaschine ist den bisherigen Ergebnissen der Forschung und allen Combinationen der Mechanik nach zu schließen, keineswegs der Culminationspunkt der Bewegungskraft. Zwar ist der Dampfmotor innerhalb der kurzen Spanne Zeit seit seiner Erfindung bis auf den heutigen Tag in bewunderungswürdiger Weise ausgebildet und verbessert worden, so daß es fast des Studiums eines Menschenalters bedarf, die verschiedenen Constructionssysteme und Modificationen kennen zu lernen; allein ungeachtet dieser enormen Fortschritte sind mit der Anwendung des Dampfmotors immer noch erhebliche Mißstände verknüpft, die seinen Gebrauchswerth ganz außerordentlich verringern. Hieher gehören die geräumigen Localitäten und kostspieligen Baueinrichtungen wie Fundamente, Kesselhäuser und Schornsteine, welche die Dampfmaschine beansprucht, ferner der nicht genug hervorzuhebende Umstand, daß ihr ökonomischer Nutzeffekt um so geringer ausfällt, je kleiner das Arbeitsmaß ist, welches der Motor zu leisten bestimmt ist. Es ist leider Thatsache, daß auch die besteingerichteten Dampfmaschinen nur etwa 5 Procent der im Brennmaterial enthaltenen Wärme nutzbar machen. Dazu kommt noch die Gefahr der Explosion und die stets kostspielige Unterhaltung

einer Dampfmaschine durch einen zuverlässigen und geübten Mann. Alles dies zusammengenommen hat, seitdem der Dampf als Motor Anwendung findet, unablässig den Erfindungsgeist der Mechaniker angespornt zur Ermittelung neuer Bewegungskräfte oder zur Umgestaltung der bisher üblichen Dampfmaschine, durch welche eine bessere Verwendung der Wärme erzielt würde.

Man hat dabei zweierlei Richtungen verfolgt, nämlich einerseits den Dampf (meist, jedoch nicht immer Wasserdampf) als Träger der Wärme beibehalten, andererseits diesen Träger außer Acht gelassen und sonstige Motoren geschaffen. So entstanden die Maschinen mit überhitztem Dampf, die Schwefelkohlenstoff- und Aethermaschinen, die Gasdampfmaschine, die Heißluft- oder calorische Maschine, die Gasmaschine und endlich die elektromagnetischen Maschinen. Die letzten drei internationalen Ausstellungen, insbesondere die auf dem Marsfelde in Paris im Jahre 1867 haben von diesen Maschinen viel Beachtenswerthes neben mancher verfehlten Construction gebracht. Wir wollen die interessanteren derselben mit kurzen Worten schildern.

Die Maschinen mit überhitztem Dampfe, wie sie zuerst von Th. Howard, Haycroft, Patridge, W. Siemens in England, später von Wethered in Nordamerika und T. de Beauregard in Paris und endlich in jüngster Zeit von Hirn in Mühlhausen ausgeführt worden sind, beruhen auf dem Principe, den Wasserdampf nur als Träger der in mechanische Arbeit (oder in „Werk“ nach dem neuerdings von R. Clausius in die mechanische Wärmetheorie eingeführten Ausdruck) zu verwandelnde Wärme zu verwenden und diese ihm stets durch wiederholtes Erhitzen oder Ueberhitzen beizubringen. Der bedeutende Aufwand an Wärme durch deren Verwandlung in Werk bei der Disgregationsvermehrung fällt mithin weg und die dem Dampf mitgetheilte Wärme kann ungeschmälert zur Vergrößerung seiner Expansion und damit zur Umwandelung in ein Aequivalent an Arbeit verwendet werden. Wenn gleich die Anwendung überhitzten Dampfes vom theoretischen Standpunkte aus erhebliche Vortheile verspricht und einige nach diesem Principe in Frankreich arbeitende Maschinen sich in jeder Hinsicht, vorzugsweise aber in Bezug auf Brennstoffverbrauch glänzend bewährt haben sollen, so läßt doch bis jetzt die Realisation des genialen Gedankens noch viel zu wünschen übrig. Der Apparat zur Erzeugung des überhitzten Dampfes ist noch immer sehr complicirt. In Folge der hohen

Temperatur des Dampfes bietet die Benutzung einer solchen Dampfmaschine Schwierigkeiten erheblicher Art. Das Ergebniß für die Praxis ist somit ein nur wenig befriedigendes.

Die Aetherdampfmaschine, wie sie von den französischen Ingenieuren du Tremblay und Givord in Lyon in großem Maßstabe für Fabriken und für Dampfschiffe erbaut wurde, ist eine combinirte Maschine, bei welcher Wasserdampf mit Aetherdampf gemischt in Anwendung kommt. Sie beruht auf der Eigenschaft des gewöhnlichen Aethers, schon bei einer Temperatur von 36 Grad, also fast um Zweidrittheile niedriger als das Wasser zu sieden, wobei außerdem die sogenannte gebundene Verdampfungswärme, d. h. die durch Disgregationsvermehrung in Werk verwandelte Wärme per Gewichtseinheit nur 168 Wärmeeinheiten ausmacht. Wird daher gewöhnlicher Dampf mit Aetherdämpfen gemengt, so kann dessen Spannung durch geringen Brennstoffverbrauch wesentlich erhöht und dadurch als Triebkraft benutzt werden. Anstatt des Aethers ist auch das bei 61 Grad siedende Chloroform in Vorschlag gebracht worden. Der wegen der großen Flüchtigkeit des Aethers erforderliche äußerst genau hermetische Verschluß des Condensators, so wie die leichte Entzündlichkeit der Aetherdämpfe, der hohe Preis des Aethers und die gesundheitsschädliche Wirkung derselben trugen die Schuld, daß bis jetzt alle Unternehmen dieser Art scheiterten. Auch in Paris war die Aethermaschine, die im Jahre 1855 noch ziemliches Aufsehen machte, ungeachtet der von E. L. Beghin 1861 getroffenen Verbesserungen, im Jahre 1867 nicht mehr zu sehen. Weit mehr Beachtung scheint die von A. H. Seyfferth in Braunschweig construirte Schwefelkohlenstoffdampfmaschine zu verdienen. Alle Systeme von Dampfmaschinen mit oder ohne Expansion können mit dem (schon bei 48 Grad siedenden) Schwefelkohlenstoff betrieben werden. Die Construction verlangt keine wesentliche Aenderung, nur muß, da Schwefelkohlenstoff die Fette und Oele mit größter Leichtigkeit löst, die Garnitur der Stopfbüchse mit Wasser und nicht mit Talg oder einer ähnlichen Fettsubstanz gemacht werden. Die volle Unlöslichkeit des Schwefelkohlenstoffs in Wasser, verbunden mit seinem specifischen Gewichte, sind für die vollkommene Condensation der Dämpfe von hohem Belange. Eine mit Schwefelkohlenstoff gespeiste Dampfmaschine war vor einigen Jahren in Paris bei Mr. Flaud (rue Jean Goujon 27) aufgestellt. Wie verlautet, wurde früher in

der Fabrik gepreßter Gemüse von Chollet & Co. in Paris (rue Drouot 17) eine Schwefelkohlenstoffdampfmaschine von dreißig Pferdekraft angewendet.

Die sogenannten Gasmaschinen oder Explosionsmaschinen, die 1862 in London bereits großes Aufsehen erregten, waren in Paris auf dem Marsfelde reichlich vertreten und zeigten in Bezug auf Construction und zweckmäßige Abänderung des Principes namhafte Fortschritte. Die älteste Gasmaschine von Lenoir, wie sie in Paris etwa um das Jahr 1860 aufkam, beruht auf der Wirkung eines Gemisches von Leuchtgas mit Luft, welches durch einen durch den Ruhmkorff'schen Inductionsapparat gelieferten elektrischen Funken entzündet und zur Explosion gebracht wird, wodurch es plötzlich eine große Spannung erlangt, auf die Wandungen des Cylinders drückt, und indem die Explosion abwechselnd auf beiden Seiten des im Cylinder beweglichen Kolbens stattfindet, diesem letzteren eine hin- und hergehende Bewegung ertheilt. Obgleich diese Maschine von Lenoir 1862 von der Jury in London prämiirt wurde, was auch der Fall war mit einem kleinen Modell einer mit Wasserstoffgas betriebenen Locomotive, welche ein Herr Gallardo aus Barcelona ausgestellt hatte, so kam doch die darin erzeugte motorische Kraft noch weit höher zu stehen als bei der Dampfmaschine*) und die Hoffnungen derjenigen, die in der Gasmaschine den realisirten Motor des Kleingewerbes sahen, wurden nur zum kleinen Theile erfüllt. Ist Lenoir als der Erfinder der Gasmaschinen zu bezeichnen, so muß W. Siemens in England der Vervollkommner derselben genannt werden, insofern er den größten Theil der bei der Explosion sich bildenden Wärme wieder nutzbar macht. Der von W. Siemens construirten Regenerativ-Gasmaschine, durch welche die Maschine mit überhitztem Dampfe von gewissen Mißständen befreit werden sollte, liegt der geniale Gedanke zu Grunde, das gasförmige Brennmaterial in demselben Gefäße zur Verbrennung zu bringen, in welchem durch Zuleiten von etwas Wasser zugleich Wasserdampf erzeugt und überhitzt wird. Durch die combinirte Wirkung der

*) Nach den Messungen von Tresca am Conservatoire des arts et métiers ergaben die Lenoir'schen Gasmaschinen einen durchschnittlichen Gasverbrauch von 3,47 Kubikmeter pro Stunde und Pferdekraft. Außerdem nahmen dieselben pro Stunde und Pferdekraft 73 Liter Kühlwasser in Anspruch.

Gase und Dämpfe entsteht eine solche Spannung, daß bei abwechselnder Schieberstellung der in dem Cylinder befindliche Kolben hin- und herbewegt wird. Die Maschine hat sich bis jetzt als Motor keinen Eingang zu verschaffen gewußt.

Unter den Gasmaschinen, die auf dem Marsfelde die Aufmerksamkeit der Techniker und des großen Publikums auf sich lenkten, sind, wenn wir von den Maschinen nach Lenoir's Princip absehen, welche in der Zahl von fünf in der Ausstellung den mechanischen Dienst mit versehen halfen*), zwei besonders beachtenswerth, nämlich die Gaskraft- oder Explosionsmaschine von Otto und Langen in Cöln (in der preußischen Abtheilung des Maschinenringes aufgestellt und mitunter in den Nachmittagsstunden in Thätigkeit) und die von dem französischen Ingenieur Hugon.

Besprechen wir zuerst die deutsche Gaskraftmaschine. Abweichend von den früheren Maschinen ähnlicher Art, bei denen das explodirende Gasgemisch direct als Motor benutzt wurde, ging man bei der Construction dieser neuen Maschine von dem Grundsatze aus, daß eine directe Benutzung der Explosion als Triebkraft wegen des großen Gas- und Wasserverbrauches zu verwerfen, vielmehr die die Explosion begleitende Ausdehnung der verbrennenden Gase unbehindert erfolgen müsse, und die zusammenziehende Wirkung der in dem Cylinder auf das ursprüngliche Volumen zurückstrebenden Luft als Motor vorzuziehen sei. Diese Kraftäußerung entsteht eben dadurch, daß die Gase, sobald sie ihre Wärme und folglich ihre Spannung eingebüßt haben, durch den Atmosphärendruck auf dasjenige Volumen zurückgedrängt werden, welches ihrer chemischen Zusammensetzung bei einer gewissen Temperatur entspricht. Die Entzündung des zuströmenden Leuchtgases erfolgt nicht wie bei der Lenoir'schen Gasmaschine durch den elektrischen Funken, sondern durch ein continuirlich brennendes Gasflämmchen. Die deutsche Maschine ist somit eine atmosphärische Gaskraftmaschine von einfacher Wirkung, ähnlich der vor Jahrzehenden üblichen Dampfmaschine von Newcomen.

Die Maschine ist in folgender Weise arrangirt. In einem stehenden Cylinder befindet sich ein Kolben, dessen Stange in

*) Zwei dieser Gasmaschinen waren französische, eine aus Rumänien, eine aus Spanien und eine aus Schweden.

ihrer Verlängerung nach oben verzahnt ist und sich außerdem in einer Führung befindet. Durch das erste Aufsteigen des Kolbens, welches zuerst mit der Hand, dann aber beim Gange der Maschine durch ein Schwungrad bewerkstelligt wird, erfolgt ein Ansaugen von Leuchtgas und von Luft, die sich in dem Cylinder in dem Verhältnisse wie 1 : 9 mengen. Am unteren Ende des Cylinders brennt ein Gasflämmchen und zwischen ihm und dem Cylinder bewegt sich ein Schieber auf und nieder, welcher hohl ist und welchem ebenfalls ein entzündbares Gemenge von Luft und Leuchtgas durch 2 Schläuche zugeführt wird. Sobald der Schieber unten angelangt ist, öffnet sich in demselben ein Canal gerade vor dem Gasflämmchen, so daß dadurch das Gasgemenge im Schieber entzündet wird. Dann geht der Schieber mit dem brennenden Gase aufwärts und führt das Feuer dem Gase im Cylinder zu, indem eine zweite, in der Rückwand des Schiebers befindliche Oeffnung mit einer gleichen im Cylinder in Verbindung tritt. Durch die dadurch hervorgebrachte Explosion wird jedesmal das brennende Gas im Schieber ausgelöscht, aber er geht wieder abwärts, holt sich Feuer am Gasflämmchen und das Spiel beginnt von Neuem. Durch die Explosion wird nun der Kolben in die Höhe geschleudert und durch die gleich nachfolgende Condensation der explodirten Gase durch das Gewicht der Atmosphäre in den luftverdünnten Raum hinabgedrückt. Wie schon oben gesagt, endigt die Kolbenstange in eine Zahnstange, welche mit einem verzahnten Rade verbunden ist; letzteres folgt natürlich der Bewegung der Zahnstange, d. h. es dreht sich abwechselnd nach der einen und nach der andern Seite; da sich aber auf derselben Axe ein Schwungrad befindet, welches doch nur eine Kraftrichtung beibehalten kann, so ist die Einrichtung derart getroffen, daß die Verbindung zwischen Schwungradwelle und Zahnrad nur dann besteht, wenn der Kolben niedergeht, daß aber die Kolbenstange beim Aufgange nur das leere Zahnrad umdreht, sobald der Kolben auf etwa 12 Centimeter gehoben ist, in welchem Augenblicke die Explosion eintritt. Durch das rasche Niederdrücken des Kolbens wird dem Schwungrade eine hinreichend große Kraft mitgetheilt, um das erste Aufsteigen des Kolbens bis 12 Centimeter zu bewirken; damit ist ein Ansaugen des Gasgemenges verbunden, dasselbe explodirt auf die schon angedeutete Weise und die Maschine ist im Gange.

Nach der Versicherung des Patentinhabers (Eugen Langen,

der rühmlich bekannte Ingenieur und Urheber des Etagenrostes ist Theilhaber des Patentes) consumirt die Maschine pro Stunde und gebremste Pferdekraft durchschnittlich 1 Kubikmeter (= 40 Kubikfuß bayerisch und 35,3 Kubikfuß englisch), nach den auf Versuche sich stützenden Angaben M. Rühlmanns dagegen 1,36 Kubikmeter (= 48 Kubikfuß engl.) Leuchtgas*); ferner ergab sich, daß sie äußerst wenig Kühlwasser in Anspruch nahm, welches keine höhere Temperatur als die der äußeren atmosphärischen Luft annahm. Die Preise der Maschine sind

für $1/2$ Pferdekraft	375 Thaler		
„ 1 „	475 „		mit Regulator 40 Thaler höher.
„ 2 „	600 „		

Nach dem Ausspruch gewichtiger Autoritäten auf dem Gebiete der Maschinentechnik ist die deutsche Gaskraftmaschine in allen Fällen anwendbar, wo man kleiner Arbeitskräfte nur für einen kurzen Zeitraum und an Orten bedarf, wo polizeilich und räumlich die Aufstellung einer Dampfmaschine unzulässig oder unmöglich ist, nicht zu gedenken des enormen Vortheils, daß die Gasexplosionskraft jeden Augenblick benutzt werden kann und man nicht wie bei der Dampfmaschine eine halbe Stunde Zeit vergeuden muß, bis der aus kaltem Wasser erzeugte Dampf die erforderliche Arbeitsspannung erlangt hat. Die Maschine nimmt wenig Raum ein und ist völlig gefahrlos. Die Ausgabe für das consumirte Gas ist der einzige Kostenpunkt des Betriebes.

Unter den französischen Gaskraftmaschinen nehmen unstreitig die von P. Hugon (187 rue de Vaugirard) den ersten Rang ein. Sie waren während der Ausstellung im Hangar de la manutention civile et militaire im Betriebe. Wie bei der ursprünglichen Gasmaschine von Lenoir wird auch in der von Hugon die Gasexplosion direct als motorische Kraft benutzt; sie ist demnach eine doppelt wirkende und ihr Aeußeres gleicht durchaus der gewöhnlichen Dampfmaschine, so daß sie auch beliebig mit horizontal liegenden oder vertical stehenden Cylindern ausgeführt werden kann. Sie steht bezüglich des Gasverbrauches der deutschen Gasmaschine bei weitem nach, indem sie pro Stunde

---

*) In dem vom Director Dr. Schilling in München redigirten Journal für Gasbeleuchtung (1867 November p. 462) sind die mit der Gaskraftmaschine in Berlin, Cöln, Rostock, Lübeck u. A. angestellten Versuche beschrieben, die durchgängig die Richtigkeit der Behauptungen des Erfinders in Betreff der Leistung und des Gasconsums bestätigen. —

und pro Pferdekraft 2,4 bis 2,6 Kubikmeter Leuchtgas consumirt, auch ein weit größeres Quantum Kühlwasser beansprucht. Der Preis der Hugon'schen Maschine beträgt 480 Thaler für 1 Pferdekraft. Die Entzündung des Gasgemisches erfolgt wie bei der deutschen Maschine durch ein brennendes Gaslämpchen. Nach der Ansicht von Tresca arbeitet die Maschine Hugon's für etwas größere Leistungen sicherer als die Lenoir'sche. Beide Arten von Gasmotoren, die von Hugon wie die von Lenoir, sind in Paris vielfach im Betriebe, so in den automatischen Brotfabriken für die Knetmaschinen, in Schreiner- und Drechslerwerkstätten, in Buch- und Steindruckereien, in Mineralwasserfabriken, in Farbholzmühlen und Chocoladenfabriken, Zwirnereien und dergleichen.

Ob die von F. Redtenbacher angeregte Frage, ob es nicht vortheilhaft wäre, das Gemisch von Leuchtgas und atmosphärischer Luft, bevor man es in die Maschine eintreten läßt, zu comprimiren, in praktischer Hinsicht einen erheblichen Vortheil erwarten läßt, sei dahingestellt.

Schildern wir nun die calorische Maschine oder Heißluftmaschine auf der Pariser Ausstellung des Jahres 1867. Die Idee, die Expansionskraft erhitzter Luft motorisch zu verwerthen, ist ebenso alt, wenn nicht älter, wie der Gedanke der Benutzung des Wasserdampfes als Triebkraft Haben nun auch physikalische Experimente damit schon vor fast sechzig Jahren hoffnungerweckende Resultate zu Tage gefördert, so waren doch diese Versuche in der eigentlichen Praxis der Maschinentechnik gänzlich unausführbar. Erst 1827 fand der Schotte Stirling Mittel und Wege, eine Luftexpansionsmaschine zu construiren, deren Details jedoch in keiner technischen Zeitschrift der damaligen Epoche zu finden sind. Um das Jahr 1833 trat der schwedische Ingenieur Ericson mit einer fünfpferdigen Heißluftmaschine (caloric engine genannt) auf, ohne große Beachtung und Unterstützung von Seiten der englischen Techniker zu finden. Gleiches Mißgeschick traf die redlichen Bestrebungen des Amtmann Prehn in Lauenburg, den Dampfmotor durch die Expansionskraft der erhitzten Luft zu ersetzen. Die unverdrossen fortgesetzten Versuche Ericsons, der inzwischen Nordamerika zum Feld seiner Thätigkeit erwählt hatte, wurden endlich vom Erfolge gekrönt. Im Jahre 1848 ward die erste calorische Maschine in einer Eisengießerei New-Yorks aufgestellt. Dem europäischen Publikum wurde sie erst 1851 durch die Londoner Ausstellung im Hydepark

bekannt, wo in der Abtheilung des United States eine Ericson'sche Maschine — in England auf den Namen des Patentagenten E. Dunn patentirt — zeitweilig in Betrieb zu sehen war. Die meisten deutschen Techniker, welche die neue Maschine zu sehen Gelegenheit hatten, äußerten sich damals eigenthümlicherweise wegwerfend und betrachteten sie als eine nutzlose Spielerei ohne jegliche Bedeutung für die Praxis. In Frankreich wurde sie nicht viel günstiger beurtheilt und eine aus New-York bezogene in Paris in einer Buchdruckerei zum Betrieb der Schnellpressen aufgestellte Maschine kam bald wieder außer Gebrauch. In Deutschland war die calorische Maschine bereits in Vergessenheit gerathen, als plötzlich die Nachricht von den glänzenden Erfolgen derselben in der Union die Techniker und Ingenieure Deutschlands überraschte. Mit Macht warfen sich um das Jahr 1860 viele Maschinenfabriken Deutschlands auf die Fabrikation der calorischen Maschine, so unter Anderen der Ingenieur Brami Andreä in Buckau bei Magdeburg, die Firma Klett und Co. in Nürnberg, eine Fabrik in Berg bei Stuttgart ꝛc. Mit gleicher Energie arbeitete man in England und Nordamerika an der Verbesserung der Heißluftmaschine. Aber ungeachtet aller dieser Anstrengungen sind die großen Erwartungen, welche die calorische Maschine erregt hat, nicht in Erfüllung gegangen. Auf der Londoner Ausstellung des Jahres 1862 in Kensington, welcher der Berichterstatter als Juror und Reporter beiwohnte, waren nur sieben calorische Maschinen ausgestellt, zwei davon aus Amerika (eine Ericson'sche Maschine von Goddard aus New-York und eine Wilcox'sche Maschine von Denison aus Westerley in Rhode Island), drei weitere, gleichfalls nach Ericson's System, aus England (von Fawcett, Preston und Comp. in Liverpool, Chalmers in Glasgow), eine nach dem nämlichen System aus Oestreich (von H. D. Schmid in Simmering bei Wien) und eine aus Preußen (von L. Schwarzkopff in Berlin, 20 Chausséestraße). Bei der Construction aller dieser Maschinen war man nicht weiter gekommen, als bis zur Herstellung schwacher Motoren von höchstens zwei Pferdekraft, welche jedoch noch so unvollkommen waren, daß die Heißluftmaschine, von der man allgemein angenommen, daß sie recht eigentlich der Motor der Kunst und des Kleingewerbes sein würde und die Mission habe, ein schmerzlich vermißtes hochwichtiges Glied in der Kette der menschlichen Industrie zu bilden, das Glied, das den schroffen Unterschied zwischen

Gewerbe und Fabrik mildern, in Deutschland, speciell im Südwesten desselben, aus den Werkstätten wie den Buchdruckereien, Kupferdruckereien, lithographischen Anstalten, in denen sich vorzugsweise die neuen Motoren eingebürgert hatten, ihrer zum Theil kostspieligen Untugenden und Launen wegen wieder außer Thätigkeit gesetzt wurde. Ueberall zog man es vor, zu dem Raddrehen oder der Dampfkraft zurückzukehren.

So war ungefähr der Stand der Heißluftmaschinenfrage vor fünf Jahren am Schlusse der Londoner Ausstellung. In Paris auf dem Champ de Mars trat die calorische Maschine nur in wenigen Exemplaren und zwar nur in der amerikanischen Abtheilung auf. Die von Crosby Butterfield und Haven aus New-York (22 Dey street) ausgestellte Maschine bot keinen erheblichen Fortschritt dar, um so interessanter erschien die von Philander Shaw aus Boston (Massachusetts) construirte Heißluftmaschine, die von vielen Technikern in Paris als der bemerkenswertheste aller vorhandenen Motoren bezeichnet wurde. Die zu erhitzende Luft kommt mit dem Brennmaterial im Feuerraum in directe Berührung und mischt sich mit den Feuergasen. Dieses Gasgemenge gelangt in die Maschine und bewirkt deren Bewegung. Ein Theil des producirten Werks wird von der Maschine selbst zur Beschaffung neuer Luft für den Heizraum verwendet, indem auf höchst sinnreiche Weise der Betriebscylinder als Luftsaugepumpe fungirt. Diese Anordnung gestattet zugleich, den Cylinder stets kühl zu erhalten, da er fortwährend mit der kalten Luft in Berührung ist. Nach der unlängst von G. Delabar gegebenen Beschreibung hat die Shaw'sche Maschine folgende Einrichtung, wonach als Haupttheile der Maschine der Ofen oder Heizraum mit dem Regenerator, die beiden Betriebscylinder (die Maschine ist nämlich doppelt angeordnet und die Kolben der beiden Cylinder durch eine Art Balancier verbunden) mit der Steuerung und den sonstigen Bewegungsmechanismen. Der Heizraum ist ein Behälter, welcher außerhalb ringsherum mit Kesselblech eingefaßt und inwendig mit zwei Fächern aus feuerfesten Ziegeln ausgefüttert ist. Zwischen beiden Fächern ist ein freier Raum zur Circulation der angesaugten kalten Luft gelassen; diese wird dadurch bedeutend vorgewärmt. Zugleich dient sie dazu, die äußere Fütterung abzukühlen und den Verlust an Wärme durch Ausstrahlung zu verringern. Der innere hohle Raum bildet den eigentlichen Heizraum. Die Feuerthür desselben

ist oben am Kopfe, der zu diesem Zwecke mit einer Art Dom versehen ist, angebracht und unten befindet sich der Rost, der gegen die Aschenfallthür schwach geneigt ist. Alle diese Thüren sind während des Ganges der Maschine sorgfältig zu schließen, damit die Luft nirgends entweichen kann. Der Regenerator, welcher vorzüglich bestimmt ist, die Wärme der austretenden warmen Luft besser auszunutzen, besteht aus einer größern Anzahl vertikaler Röhren, durch welche die von der Maschine kommende warme Luft in den Kamin entweicht, nachdem sie vorher ihre Wärme großentheils an die Röhrenwände abgegeben hat, welche durch Leitung alsdann wieder der außerhalb zwischen denselben durchströmenden kalten Luft mitgetheilt wird, so daß dieselbe schon bedeutend vorgewärmt in die Verbrennungskammer und von da, gehörig erhitzt, als Betriebsluft in die Betriebscylinder gelangt. Die eigentlichen Kolben der vertikalen Betriebscylinder, — also ohne den oben an ihnen befindlichen Rumpf, zwischen dessen Umfang und der Cylinderwand der als Luftpumpe dienende ringförmige Raum sich befindet, — sind ungefähr $^1/_2$mal so hoch wie die Cylinder, hohl und durch 3 horizontale Scheidewände in je 4 Abtheilungen geschieden. Diese Einrichtung bezweckt, die Wärme von der Liderung abzuhalten, die sich am obersten Theil des Kolbens befindet. Der äußere Durchmesser der Kolben ist etwas kleiner als der innere der Cylinder, so daß zwischen beiden ein schmaler ringförmiger Raum entsteht. In diesen Raum wird, unmittelbar bevor der Kolben seinen Aufgang beginnt, durch ein Ventil, welches von der Hauptwelle aus geöffnet wird, von der Luftpumpe ein schwacher Strom reiner kalter Luft eingeführt, die wenigstens gleichen Druck wie die heißen Betriebsgase hat und die Berührung der letzteren mit den Cylinderwänden verhütet oder wenigstens sehr vermindert. Diese Einrichtung ist eine der Haupteigenthümlichkeiten der Maschine. Die Steuerung erfolgt durch zwei Ventile, die von einer horizontalen Hilfswelle aus betrieben werden, welche selbst wieder durch eine vertikale Achse von der Hauptwelle aus bewegt wird. Zur Uebertragung der Arbeit von den beiden Betriebscylindern auf die Hauptwelle dient der schon früher erwähnte Balancier mit einer Kurbelwelle und Kurbelstange. Die Ventile sind von einem Mantel umgeben, durch welchen die von der Luftpumpe nach dem Regenerator strömende kalte Luft geht, so daß sie stets verhältnißmäßig kühl erhalten werden. Das Eintrittsventil bleibt während $^5/_6$ des

Hubes offen und wird dann durch eine Feder rasch geschlossen. — Die in Paris ausgestellte Maschine hatte zwei Cylinder von 72 Centimeter Durchmesser und 54 Centimeter Hub; der Durchmesser der hohlen Kolbenstange oder des Rumpfes beträgt dagegen 46 Centimeter und der Ueberdruck der inneren Betriebsluft ungefähr eine Atmosphäre.

Aehnlich wie die Heißluftmaschine von Shaw sind auch die Maschinen von Belou und die von Windhausen und Huch in Braunschweig, insofern alle diese Maschinen (nach dem von Delabar vorgeschlagenen, höchst annehmbaren Principe der Eintheilung der calorischen Maschinen) zu den offenen Heißluftmaschinen mit geschlossener innerer Feuerung gehören, wobei die Verbrennungsproducte mit der Arbeitsluft gemischt in den Triebcylinder gelangen und zum Betrieb des Arbeitskolbens dienen. Die letztgenannte Maschine wurde von dem Ingenieur Fr. Windhausen unter Mitwirkung des Kaufmanns E. H. Huch in Braunschweig erfunden. Dieselbe ist eine durchweg selbständige Construction mit verticalem Cylinder, im Aeußeren einer stehenden Dampfmaschine durchaus ähnlich. Die in ihrem Brennschacht und Mischraum erzeugte Luft wirkt mit Compression auf die untere Seite des Kolbens in einem Cylinder und zwar einfach, indem ihre Wirkung blos in dem Ueberdruck ihrer Expansion gegen den auf die andere, obere Seite des Kolbens ausgeübten Atmosphärendruck besteht. Die mit dieser neuen Luftmaschine angestellten Versuche sind nicht unbefriedigend ausgefallen.

Ob die in jüngster Zeit von R. Unger construirte calorische Hochdruckmaschine zu den besseren Constructionen dieser Art gehört, wollen wir dahin gestellt sein lassen, bis genaue Angaben über deren wirkliche Leistungsfähigkeit gemacht werden.

Die Frage hinsichtlich der Construction einer calorischen Maschine, die dem Bedürfnisse der kleineren Industriellen, des Bergbaues und der Hüttentechnik völlig entspricht, ist — so sagen wir nach Beendigung der Ausstellung des Jahres 1867 — immer noch eine ungelöste. Es ist bis jetzt weder gelungen, bei diesen Maschinen den Brennstoff besser auszunutzen als bei der Dampfmaschine, noch der Maschine selbst eine hinreichende Haltbarkeit zu geben. Auch macht die hohe Temperatur der erhitzten Luft das Schmieren der beweglichen Maschinentheile unmöglich — wenn nicht die Shaw'sche Anordnung dem Uebelstande abhilft —,

weil bei der hohen Temperatur alle Schmiermittel verbrennen oder verdampfen.

Bevor wir die Motoren verlassen, die als Concurrenten der Dampfmaschine seit zwei Decennien unablässig auftauchen und zum großen Theile wieder verschwinden, gönnen wir noch wenige Worte den Elektromotoren, auf der Wirkung der Elektromagnete beruhend, mittelst deren durch abwechselndes Schließen und Oeffnen des damit in Verbindung stehenden elektrischen Stromes auf den Anker oder umgekehrt auf eine Spirale eine Anziehung hervorgebracht wird, die als bewegende Kraft verwerthet werden kann, wie dies in der elektrischen Telegraphie ja längst geschieht. Auf der Londoner Ausstellung des Jahres 1862 reducirten sich die Elektromotoren, trotz der Bemühungen eines Jacobi in St. Petersburg und eines Ph. Wagner in Frankfurt a/M., auf wenige Fälle, in denen der Elektromagnetismus weniger als Betriebskraft, denn als Mittel zur Verrichtung gewisser, nur geringe Kraft beanspruchender Arbeiten diente. So z. B. bei dem elektrischen Webstuhl von C. G. Bonelli in Turin, bei der Walzenstechmaschine von Lockett und Leake in Manchester u. s. w. Der Grund, weshalb es den Elektromotoren nicht gelingen wollte, sich Eingang in das Kleingewerbe zu verschaffen, ist keineswegs nur in dem Mißstande zu suchen, daß die elektromagnetische Anziehung nur auf 1—2 Millimeter Entfernung wirkt, auch nicht allein in den mechanischen Schwierigkeiten, die bei der Construction derartiger Maschinen zu besiegen sind, sondern hauptsächlich in dem Kostenpunkte, der sich bei ihnen eben weit höher als bei dem Dampfmotor stellt. In Anbetracht des Umstandes, daß jede motorischen Zwecken dienende Batterie Zink als Element enthält und das in der Batterie consumirte Zink unter allen Umständen weit höher zu stehen kommt als sein Arbeitsäquivalent an Steinkohle, welche unter dem Dampfgenerator einer Dampfmaschine verbrannt wird, scheint man im Allgemeinen auf die Construction größerer Elektromotoren, welche ähnlich der Heißluftmaschine und den Gaskraftmaschinen dem Kleingewerbe dienen könnten, verzichtet zu haben. Selbst wenn man die in den galvanischen Batterien erzeugten Salzlösungen nach den Vorschlägen von Watson und Keßler zur Fabrikation von Farben, Zinkweiß und Glaubersalz verwendete, so ergab sich doch immer, daß die Unterhaltung der Elektromotoren wenigstens 100mal so viel kostet als die einer Dampfmaschine, außerdem ergaben die

besten elektromagnetischen Maschinen, von deren ökonomischen Verhältnissen überhaupt brauchbare Angaben vorliegen, nur 3 Procent Nutzeffect. Eine rühmliche Ausnahme soll der auf der Pariser Ausstellung des vorigen Jahres ausgestellt gewesene Elektromotor von J. Kravogl in Innsbruck machen, welcher wegen der sinnreichen Verbindung der Anziehung zwischen einer elektrischen Spirale und einem Eisenkerne mit den Wirkungen der Schwerkraft hervorgehoben zu werden verdient. v. Waltenhofen erhielt bei Versuchen mit diesem Apparat nahezu 19 Procent Nutzeffect, also mehr als das Sechsfache der bisherigen elektromotorischen Maschinen. Die sonst noch ausgestellten Elektromotoren von S. Moore in Birmingham und von J. H. Cazal und Comp. in Paris (welcher letztere zur Bewegung von Nähmaschinen verwendet wurde) stehen unbedingt bezüglich der zweckmäßigen Verwendung der in Werk umgewandelten Elektricität dem Kravogl'schen Apparate nach. Was die von Ladd aus London construirte magneto-dynamische Maschine betrifft, so ist dieselbe im Wesentlichen eine Nachbildung des Apparates von Wilde in Manchester und dient nicht zur Leistung von Werk, sondern zur Hervorbringung von Licht und Wärme und zu galvanoplastischen Zwecken. Auch die vielbesprochene Siemens'sche magnetoelektrische Maschine gehört nicht hierher, weil mit ihr nicht Elektricität in Arbeit, sondern umgekehrt Arbeit in Elektricität übergeführt wird. Sie erfordert zu ihrem Betriebe eine 8pferdige Dampfmaschine. Die am 2. März 1867 in Burlington-House in London mit ihr erzielten Resultate gaben großen Hoffnungen hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit für Beleuchtungszwecke, für die Galvanotechnik, für Ozonbereitung zum Betriebe großer Bleichanstalten rc. Raum.

Die unausgesetzten Bemühungen der Mechaniker, neue Motoren zu construiren, welche die Dampfmaschine zu verdrängen und zu ersetzen bestimmt waren, sind auf die Construction der Dampfmaschine selbst von dem günstigsten Einflusse gewesen. Aus den vorstehenden Erörterungen folgt evident, wie besonders das Kleingewerbe große Hoffnungen an die neuen Motoren, insbesondere an die Gaskraft- und Heißluftmaschine knüpfte, die freilich nicht in dem erwünschten Grade realisirt worden sind. Den Dampfmaschinenfabriken gab aber dieser Umstand Veranlassung zur Construction kleiner, compendiöser Maschinen, sowol feststehender wie transportabler, welche in jeder Werkstatt mit Leichtigkeit aufgestellt werden können. Zu den besten Dampf-

maschinen für den Kleinbetrieb, die auf der Pariser Ausstellung zu sehen waren, gehören die Maschinen von M. Webers in Berlin (99 Chausséestraße). Kessel und Maschine sind in leicht transportabler Weise vereinigt. Sie sind ferner mit Rücksicht auf möglichst billige Anwendung für den Gewerbebetrieb so construirt, daß sie auch mit geringem Brennstoff geheizt und von jedem halbwegs intelligenten Arbeiter bedient werden kann. Der Dampfkessel ist nach dem Field'schen Systeme gebaut, heizt sich so schnell, daß, sobald das Feuer entzündet ist, die Maschine in 15—20 Minuten mit voller Kraft in Betrieb gesetzt werden kann. Soll eine derartige Maschine nicht ununterbrochen arbeiten, sondern, wie dies im Kleinbetrieb häufig vorkommt, von Zeit zu Zeit außer Thätigkeit gesetzt werden, so möchte der Vorschlag von Th. Schwartze in Leipzig beachtenswerth sein, nach welchem während der Zeit der Unterbrechung der Kessel durch eine Gasflamme warm erhalten werden soll, indem in diesem Falle die für den Betrieb erforderliche Dampfspannung binnen einigen Minuten erreicht werden kann. Von England aus empfiehlt man neuerdings die Gasheizung angelegentlich für kleine Dampfkessel. Zur Heizung eines kleinen Kessels braucht man bei 3—4 Atmosphären Dampfspannung pro Pferdekraft und Stunde 200 Kubikfuß Gas. Nach den in Deutschland herrschenden Durchschnittspreisen des Leuchtgases von 2 Thaler pro 1000 Kubikfuß käme die Heizung pro Pferdekraft stündlich etwa auf 40 Kreuzer zu stehen. Der Preis einer Weber'schen Maschine ist 480 Thaler für 1 Pferdekraft Stärke und 600 Thaler für die doppelte bis dreifache Stärke. Die in Deutschland geschätzten aufrechtstehenden Dampfmaschinen, die transportabel in der Stärke von 1—10 Pferdekräften gebaut werden, waren leider in Paris nicht vertreten.

Als ein erfreuliches Zeichen der fortgeschrittenen Bildung und des Verständnisses der Resultate der Naturforschung und der Mechanik in den weitesten Kreisen ist der Umstand hervorzuheben, daß auf der Ausstellung des vorigen Jahres keine maschinellen Vorrichtungen mehr zu sehen waren, deren Urheber auf gleicher Stufe mit jenen Verblendeten stehen, die ihre Zeit und ihre Kräfte mit der Auffindung des Steines der Weisen oder der Quadratur des Zirkels oder der Construction des Perpetuum mobile vergeuden. Der Apparat von Beaumont und Mayer, um mittelst der Reibung Wärme zu erzeugen — der auf der

Pariser Ausstellung des Jahres 1855 noch viel Aufsehen erregte und dessen Werthlosigkeit erst General Morin durch das Factum darthat, daß eine Betriebsleistung von 21 Pferdekraft erforderlich sei, um mit dem Apparat den Einer Pferdekraft entsprechenden Dampf hervorzubringen — wäre Dank den Forschungen eines J. R. Mayer, eines R. Clausius, eines Redtenbacher, in einer Industrieausstellung heutzutage nicht mehr möglich! Jeder angehende Ingenieur weiß gegenwärtig, daß eine Pferdekraft zehn Stunden lang thätig sein muß, um eine Wirkung zu erzeugen, die einem Kilogramm Steinkohlen entspricht.

Ob die von dem russischen Ingenieur von Schubersky unter dem Namen Mahovos construirte und im Ausstellungsparke in Betrieb gesetzte Maschine, deren Wesen auf dem Princip der Ansammlung von Kraft durch das Schwungrad beruht, Zukunft hat, sei den Eisenbahntechnikern zu entscheiden überlassen. Eines steht unzweifelhaft fest, nämlich daß die zu ihrer Fortbewegung als Last erforderliche mechanische Arbeit als reiner Verlust im Ganzen anzusehen ist. Der Mahovos soll somit ein Kraftreservoir sein, welches sich entweder durch die Kraft der Schwere bei fallendem Terrain oder durch die überschüssige Kraft der Locomotive bei anfänglich horizontalem oder wenig geneigtem Terrain füllt, um nachher, bei bedeutenden Steigungen, für welche die Kraft der Locomotive allein nicht ausreichen würde, oder auch bei zufällig eintretenden Widerständen (Versandung, Schneeverwehung 2c.) der Locomotive zu helfen. Zum Ansammeln der überschüssigen Kraft dienen schwere Schwungräder, die von den Wagenrädern in Bewegung gesetzt werden. Eine praktische Anwendung des Mahovos für die bergmännische Technik soll nach des Erfinders Ansicht darin bestehen, daß er ohne Locomotive da, wo man Kohlen oder Erze von der Grube abwärts zur Bahn oder zu Schiffe zu schaffen hat, zum Aufziehen der leeren Wagen benutzt werden kann. Diese Möglichkeit war durch das im Parke ausgestellte Modell zur Anschauung gebracht. Auf einer schiefen Ebene von 30 Metern Länge und 0,04 Meter pro Meter Steigung zogen 5 mit Wasser gefüllte, im Ganzen circa 525 Kilogramm schwere Wagen den Mahovos hinunter und brachten dadurch dessen Schwungräder nach und nach in eine bedeutende Geschwindigkeit. Unten angekommen, entleerten sich die Wagen ihres Wasserinhalts, der Mahovos hing sich aus, drehte sich durch eine einfache Vorrichtung auf einer Drehscheibe, wurde mit dem

Wagenzuge verbunden und zog alsdann den letztern, auf welchen sich noch ein Mann gesetzt, mit Leichtigkeit wieder die schiefe Ebene hinauf.

In neuerer Zeit sind in Paris verschiedene Projecte aufgetaucht einen Detailhandel mit mechanischer Kraft für Gewerbtreibende einzurichten, wie es in England in vielen Industriedistricten seit Jahrzehnden mit der Dampfkraft üblich ist. In Birmingham, dem Centrum der Metallgewerbe, zeigten die kleinen Gewerbe einen erfreulichen Aufschwung, seitdem einzelne Unternehmer sich dazu hergegeben, Dampfkraft von beliebiger Stärke mit entsprechenden Räumlichkeiten miethweise abzugeben, so daß der kleine Fabrikant oder Handwerker sich nur die Werkzeuge und Arbeitsmaschinen anzuschaffen, nicht aber für den Motor Sorge zu tragen hat. Durch den in Paris projectirten Detailhandel mit Kraft will man eine große, an einem gewissen Punkte erzeugte Arbeitskraft auf ansehnliche Entfernungen in einem unterirdischen Röhrensysteme fortleiten und in einer dem Kleingewerbe entsprechenden Weise vertheilen. Das Movens ist comprimirte Luft, welche dort, wo die Arbeitskraft zur Realisation gelangen soll, bei ihrem Austritt aus dem Rohr einen geeigneten Motor, am besten vielleicht ein Reactionsrad, in Bewegung setzt. Die Seele des Unternehmens ist der bekannte italienische Ingenieur Sommeiller. Ein Kubikmeter bis zu 6 Atmosphären verdichteter Luft will man für 0,148 Francs liefern, wonach die Pferdekraft pro Stunde (4,2 Kubikmeter Luft) 0,61 Franks = 4,8 Silbergroschen = 16 Kreuzer kosten würde. In welcher Weise die Dichtung des Röhrensystems erzielt und jeglicher Gefahr einer Explosion vorgebeugt werden soll, ist nicht gesagt worden. Beachtenswerther scheint die bei Schaffhausen zum Theil bereits ausgeführte Turbinenanlage mit Drahtseilbetrieb zu sein, durch welche man 500 Maschinenpferdekraft mit Hülfe über Rollen gelegter Drahtseile zunächst über den etwa 170 Meter breiten Rhein und hinauf nach der Stadt Schaffhausen und deren Umgegend zu leiten beabsichtigt. Eine Turbine von 200 Pferdekräften ist bereits installirt; für eine Jahresmiethe von 56 Gulden pro Pferdekraft liefert sie die Betriebskraft für Flachsspinnereien, für Schleifmühlen und andere Werkstätten. Daß in ähnlicher Weise noch manche Wasserkraft in Süddeutschland der Industrie, namentlich der kleinen, dienstbar gemacht werden könnte, unterliegt keinem Zweifel.

Die sogenannten Wasserdruckmotoren sind für kleinere Betriebskräfte ebenfalls höchst beachtenswerth. Dieselben sind der Dampfmaschine ähnlich construirt, und wird bei ihnen der Kolben durch das Hochdruckwasser der städtischen Wasserleitungen betrieben. Für kleinere Kräfte und bei mäßigen Wasserpreisen sind derlei Motoren für den Gewerbsbetrieb besonders geeignet, da sie überall mit Leichtigkeit angebracht und an- und abbestellt werden können.

II.

Werkzeugmaschinen.

Die mechanischen Vorrichtungen, welche das Gebiet des Maschinenwesens bilden, zerfallen bekanntlich in drei genau von einander geschiedene Kategorien, wovon die eine zur unmittelbaren Aufnahme der bewegenden Kraft dient. Man nennt solche Maschinen Kraftmaschinen, Vordermaschinen oder Motoren. Zu ihnen gehören die Wasserräder (vertikale und horizontale), Windräder, Dampfmaschinen, kurz alle jene Maschinen, die im vorhergehenden Abschnitte besprochen wurden. Die zweite Abtheilung, die Transmissionen, soll die Fortpflanzung und Richtungsveränderung, meist auch die Regulirung der Kraft bewirken, während die dritte Art der Maschinen endlich die Arbeit leistet, indem sie an die Stelle der früher ausschließlich von der Hand des Arbeiters bewegten und geführten Werkzeuge tritt. Man nennt deshalb diese Art der Maschinen Werkzeugmaschinen und rechnet zu ihnen nur solche maschinelle Vorrichtungen, die wie die Säge-, Bohr-, Hobel- und Feilmaschinen und die Drehbank zur Verrichtung allgemeiner Art Anwendung finden, zum Unterschiede von den sogenannten Fabrikationsmaschinen, deren Construction und Wirkungsart speciell auf die Erzeugung eines bestimmten Productes gerichtet ist. Alle diese Maschinen bewirken eine Formveränderung und zwar entweder durch Stoß und Druck (Hammer und Walzwerke), oder durch Hinwegnahme einzelner Theile (Drehbänke, Schleifwerke, Hobel- und Bohrmaschinen), oder endlich durch Verbindung getrennter Körper (Nähmaschine, Spinn- und Webmaschine).

Die eigentlichen Werkzeugmaschinen nun, mit deren Schilderung, so weit sie auf die vorjährige Pariser Ausstellung bezogen werden können, wir uns in diesem Abschnitte befassen, nehmen in dem Industrieleben der Gegenwart eine um so hervorragendere Stellung ein, je höher die Anforderungen an die mit denselben erzeugten Metallgegenstände, und vorzugsweise die für die Vermittelung des Verkehrs und zur Arbeitsleistung im Dienste der Technologie hergestellten mechanischen Vorrichtungen sich gesteigert haben. Die Fabrikation von Werkzeugmaschinen, wenn sie zu einem blühenden Industriezweige sich entwickeln soll, verlangt nicht sowol das Vorhandensein einer Industrie, die mechanischer Hülfsmittel nicht entbehren kann, als vielmehr einen bereits zur Blüthe entfalteten Maschinenbau, welcher der Werkzeugmaschinen zu seiner Existenz bedarf. Der Werkzeugmaschinenbau folgt daher chronologisch erst auf den Bau derjenigen Maschinen, die als Motoren, zum Transport und als specielle Fabrikationsmaschine industrielle Arbeit zu verrichten bestimmt sind, ist aber zugleich in jenen Ländern, in denen er sich entwickelt hat, eines der kräftigsten Beförderungsmittel des Maschinenbaues. Nach diesen Erörterungen ist es einleuchtend, daß die Werkzeugmaschinenfabrikation zuerst in England aufkommen und zur freudigen Entwickelung kommen mußte. Läßt man auch den wohlthätigen Einfluß, den der englische Nationalcharakter und speciell der des Arbeiters auf den Ersatz der Werkzeuge durch mechanische Vorrichtungen ausübte, außer Spiel, so muß doch hervorgehoben werden, daß der enorme Aufschwung des Fabrikwesens in zahllosen Industriezweigen auf die Entfaltung des englischen Maschinenbaues die günstigste Einwirkung ausüben mußte. In erstgenannter Hinsicht hat man der gesteigerten Ansprüche zu gedenken, welche namentlich die britische Baumwollenindustrie mit ihren Spinnmaschinen und mechanischen Webstühlen an die praktische Mechanik erhob, ferner der bekannten Thatsache, daß fremde Erfinder sich der in England eher zu einer zweckmäßigen Construction gelangten maschinellen Hülfsmittel bedienen mußten, um ihre Projecte zu verwirklichen. Der Erfinder der Schnellpresse, Friedrich König aus Eisleben, war nur unter Beiziehung englischer Hülfsmaschinen im Jahre 1811 im Stande, die Schnellpresse ins Leben zu rufen. In letzterer Hinsicht ist nicht zu verkennen, daß die gigantischen Maschinenbauanstalten, welche die jetztlebende Generation seit 2 bis 3 Jahrzehnden entstehen

und sich ausdehnen sah, Anstalten, in denen die stehenden Dampfmotoren, die Schiffsmaschinen, die Gußstahlkanonen und vor Allem die Locomotiven und Eisenbahnwaggons gebaut werden (auf dem europäischen Eisenbahnnetze fahren gegenwärtig 18,000 Locomotiven, 40,000 Personenwagen und 500,000 Güterwagen; auf den deutschen Bahnen waren am 1. Januar 1868 über 5300 Locomotiven im Betriebe; da die durchschnittliche Dauer einer Locomotive 15—17 Jahre beträgt und die deutschen Fabriken jährlich ungefähr 120 Maschinen für ausländische Bahnen bauen, so sind in Deutschland jährlich wenigstens 700 Locomotiven zu liefern, eine Zahl, welche in weniger als einem Lustrum wahrscheinlich 1000 ausmachen wird!), erst die Bedingungen des Entstehens und der Entwickelung der Werkzeugmaschinenfabriken schufen.

In der ersten Phase der Entfaltung des in Rede stehenden Industriezweiges, soweit er auf die Metallverarbeitung sich bezieht, hatte der Hülfsmaschinenbau hauptsächlich die allgemeinen Werkzeugmaschinen, die Hobel- und Bohrmaschinen, die Drehbänke, die Durchstöße zc. zu liefern, während in der zweiten Entwickelungsperiode das Streben der ausführenden Mechanik namentlich darauf hinauslief, die ökonomischen Wirkungen der Werkzeugmaschinen zu erhöhen, theils durch ausgedehnte Anwendung directer Motoren und Entfernung der Zwischenmaschinen, theils aber auch durch größere Anerkennung und Adoptirung des Principes der Arbeitstheilung, wodurch die Wirkungssphäre der einzelnen Fabrik auf die Construction einer gewissen Art von Werkzeugmaschinen eingeengt wird.

Die Väter des Werkzeugmaschinenbaues sind die Firmen Whitworth und Comp. in Manchester, P. Fairbairn und Comp. in Leeds und Gebrüder Sharp in Manchester. Den von ihnen gebauten Maschinen, die seit dem Jahre 1851 auf allen internationalen Industrieausstellungen beider Hemisphären einen Glanzpunkt der Maschinenabtheilung bildeten, gebührt der Vorzug der Originalität, solider Ausführung und rationellster Massenvertheilung in den Gestellen und arbeitenden Theilen neben gewissenhaftester Bearbeitung des Werkzeuges, was dessen richtige Form, Schneide und Härte betrifft. Sind nun die englischen Werkzeugmaschinen mit wenigen Ausnahmen dem praktischen Bedürfnisse entsprungen und lange Zeit die Vorbilder gewesen, an die sich der continentale, insbesondere der deutsche Werkzeug-

maschinenbau angelehnt hat, so mußte den französischen Maschinen Jahrzehnde hindurch der gegründete Vorwurf gemacht werden, daß sie, selbstverständlich mit Ausnahme der Imitationen der englischen Vorbilder, nicht selten Erzeugnisse theoretischer Erwägungen waren, die in der Praxis erst Anwendung finden konnten, nachdem man mit ihnen die durch die Praxis gebotenen Veränderungen vorgenommen. Nun die vorjährige Ausstellung hat den Beweis geliefert, daß wenn auch der Werkzeugmaschinenbau Frankreichs dem Englands noch nachsteht und durch neue Schöpfungen im großen Ganzen sich nicht auszeichnete, doch enorme Fortschritte in der Construction und der Ausführung der Maschinen documentirt werden konnten, wenn auch mitunter dem Schönheitsgefühle nicht entsprechende Formen zu bemerken waren. Die großen Fabriken in Paris, in Maubeuge, in Rouen, in Mühlhausen und vor allem die Usine de Graffenstaden zu Illkirch-Graffenstaden (Nieder-Rhein), deren Director Meßmer ein Deutscher, haben den französischen Werkzeugmaschinenbau in rühmlicher Weise repräsentirt. In Deutschland hat der Werkzeugmaschinenbau einen unverkennbaren Aufschwung genommen. Die Zeit unbedingter Nachahmung fremder Muster ist längst vorbei. Die deutschen Mechaniker, von den großen Münchenern Reichenbach und von Baader an bis herab zu den verdienstlichen Leistungen Mannhardts und Anderer, haben Vieles neu erfunden, Anderes wesentlich verbessert. Die von dem norddeutschen Bunde und von den Südstaaten Deutschlands (besonders die aus Baden und Württemberg) in Paris ausgestellten Maschinen — oben an die von J. Zimmermann in Chemnitz — gaben den erfreulichsten Fortschritt seit der letzten Pariser Ausstellung des Jahres 1855 kund und lieferten den Beweis, daß die Emancipation der deutschen Maschinenindustrie von der Herrschaft Englands in dieser Branche bei zahlreichen Maschinen eine vollendete Thatsache geworden. Recht bedauerlich war es, daß Bayern in dieser wichtigen Abtheilung nicht vertreten war, und doch hätte es durch die von L. Werder in Nürnberg construirten Werkzeug- und Fabrikmaschinen der deutschen Maschinenausstellung einen namhaften Beitrag liefern können. Oesterreich, das in Bezug auf Herstellung von Werkzeugen Dank den Anstrengungen der Firmen Franz Wertheim und Johann Weiß und Comp. in Wien excellirt, ist in Bezug auf den Werkzeugmaschinenbau in vielen Theilen der Monarchie noch auf das Ausland angewiesen, trotz den treff-

lichen Leistungen der Firma Wurm und Bollinger in Wien und der lobenswerthen Anstrengungen des Gloggnitzer Eisenbahnconsortiums in Wien, welches aus England bezogene Mustermaschinen zum Nachconstruiren dem allgemeinen Besten übergab. Nordamerika ist durch die Firma W. Sellers und Comp. in Philadelphia repräsentirt.

Besprechen wir nun einige der wichtigeren zur Eisenbearbeitung dienenden Werkzeugmaschinen, die in Paris theils in dem Ausstellungsgebäude selbst, theils in den Annexen und Hangaren des Ausstellungsparkes aus- und aufgestellt und zeitweilig in Thätigkeit waren. Im Allgemeinen fielen diese Maschinen weniger durch völlig neue Schöpfungen, wohl aber durch das bei vielen Objecten dieser Art ausgesprochene Bestreben aus, das Gestelle der Maschine, welches, wie J. Hart in seinem vortrefflichen Werke über die Werkzeugmaschinen der Maschinenfabriken (Heidelberg 1867) mit Recht hervorhebt, derselben ein gewisses charakteristisches Aussehen verleiht, in einem einfachen aber schönen Styl zu halten. Die auf den Ausstellungen der Jahre 1851 und 1855 noch fast durchgängig wahrzunehmende Rippenconstruction nach Whitworth's Vorgange waren allgemein durch Hohlgußgestelle ersetzt. Es ergab sich ferner, daß das Streben der Gegenwart dahin geht, an die Stelle der Universalwerkzeugmaschine, die in allen nur denkbaren Fällen des Hobelns, Feilens und Drehens passend erscheinen soll, für genau bestimmte Zwecke, Richtungen und Arbeiten specielle Maschinen zu bauen, wodurch begreiflicherweise der Solidität der herzustellenden Metallfabrikate vielfach Vorschub geleistet wird.

Wir beginnen unsere Schilderung mit den Feil-, Hobel- und Fraismaschinen. Die Ausarbeitung der rohen metallenen Arbeitsstücke, wie sie die Gießerei oder Schmiede liefert, durch die Feile gehört zu den mühseligsten, zeitraubendsten und kostspieligsten Arbeiten der mechanischen Werkstätte. In dem Grade als die praktische Mechanik einen fabrikmäßigen Charakter annahm, suchte man daher dem Feilen eine fördendere und wohlfeilere Verfahrungsart zu substituiren. Man nahm seine Zuflucht zu dem Schleifsteine und zu dem Metallhobel, welche die Metallarbeiter Nürnbergs schon im 16. Jahrhundert mit großem Vortheile zu benutzen verstanden, bis man endlich in Folge des ungeahnten Aufschwunges der Gesammtindustrie und des großen Bedarfes an genau construirten und billigen Industriemaschinen,

gebieterisch zur Erfindung der Feilmaschine gedrängt wurde. Diese Maschinen verdanken ihren Namen dem Umstande, daß sie solche Arbeiten verrichten, die man ehedem mit der Feile auszuführen genöthigt war. Der wirkende Theil ist aber keineswegs eine Feile, sondern ein schneidig angeschliffenes prismatisches Stahlstück (Stichel, Meißel), welches von dem in geeigneter Weise aufgespannten Arbeitsstücke in geraden Zügen schwächere oder stärkere Metallspäne abhobelt. Der Erfinder der Feilmaschine ist einer der größten Mechaniker und Optiker der neuern Zeit, Georg von Reichenbach in München, in dessen berühmter Werkstätte (aus welcher die noch blühenden Institute von Sigmund Merz, vormals Utzschneider und Fraunhofer in München, und von T. Ertel und Sohn sich entwickelten, die auf der vorjährigen Pariser Ausstellung durch ihre optischen und astronomischen Instrumente rühmlichstes Zeugniß für die intelligente Fortführung ihrer weltberühmten Firmen ablegten) schon vor dem Jahre 1818 diese Feilmaschine Anwendung fand. Die Reichenbach'sche Feilmaschine wurde 1831 durch den seit fast 40 Jahren in Paris ansässigen, am 10. Januar 1868 gestorbenen bayerischen Optiker Oberhäuser (der zur Freude seiner Landsleute im vorigen Jahre auf dem Marsfelde bei der Aufstellung der optischen und physikalischen Instrumente rüstig mitwirkte) in einigen ihrer Theile verbessert. Für die Zwecke des Maschinenbaus wurde die erste große Feilmaschine von dem Erfinder des Dampfhammers J. Nasmyth in Manchester gebaut und von A. Decoster und Comp. in Paris vervollkommnet.

Bei der Construction der Hobelmaschinen suchte man anfänglich einen auf gewöhnliche Weise gebauten Metallhobel durch mechanische Vorrichtungen in Bewegung zu setzen. Später wurde dieses Princip als ungenügend verlassen und die Hobelmaschine von G. von Reichenbach's Feilmaschine abgeleitet. Während aber bei der letzteren der Meißel einen Weg von 24—30 Centimeter höchstens durchläuft, werden auf der Hobelmaschine Metallflächen des Arbeitsstückes von 1—15 Meter Länge, 0,3 bis 4 Meter Breite bearbeitet. Bei ersterer streicht der Meißel über die zu bearbeitende Fläche hin, bei letzterer dagegen wird das Werkstück meist auf einem horizontalen Schlitten befestigt unter dem feststehenden Meißel hin- und herbewegt. Die ursprünglich englischen Maschinen wurden von dem Münchener Mechaniker Mannhardt wesentlich verbessert. Modifi-

cationen der Hobelmaschinen bilden die Stoß- oder Nuthstoßmaschinen (Shapingmaschine) mit einem in senkrechter Richtung auf- und niedergehenden Schneidemeißel, der durch seine abwärts gerichtete Bewegung eine vertikale Fläche abhobelt, die Riffel- oder Cannelirmaschinen zum Ausfurchen der geriffelten Cylinder für Spinnmaschinen und die zum Abhobeln der eisernen Schraubenmuttern dienenden Maschinen.

Nachdem sich der Vortheil der Anwendung einer rotirenden Bewegung anstatt einer hin- und hergehenden in vielen Fällen auf evidente Weise herausgestellt, es sei nur der Circularsäge statt des geraden Sägeblattes, des Walzwerkes statt des Eisenhammers, des runden Schleifsteins statt der Wetzsteine, der cylindrischen Rüben- und Kartoffelreibe statt des Reibeisens gedacht, suchte man die Feile in ähnlicher Weise umzugestalten, indem man für gewisse Arbeitszwecke um ihre Achse schnell rotirende scheibenförmige Feilen construirte. So entstand denn nach und nach eine der wichtigsten und unentbehrlichsten Werkzeugmaschinen, die Fraismaschine, deren Werkzeug eine auf ihrer ebenen Fläche oder auf ihrer Randfläche, oder an beiden zugleich, feilenartig gekerbte stählerne Scheibe, die Fraise, welche mittelst einer Spindel durch einen Motor in rasche Bewegung gesetzt wird, wodurch das Werkstück in derselben Weise, nur schneller und gleichförmiger, bearbeitet wird, wie durch eine mit der Hand geführte Feile. Die Fraismaschine wird statt des Hobelns und Feilens und auch zum Bearbeiten von Schraubenmuttern (Mutterfraismaschine) und zur Ausarbeitung langer und dabei schmaler Flächen benutzt.

Unter den in diese Kategorie gehörenden Werkzeugmaschinen nehmen die von Johann Zimmermann in Chemnitz einen ehrenvollen Rang ein. Die betreffende Fabrik, im Jahre 1852 gegründet, ist ausschließlich zum Bau von Werkzeugmaschinen als Specialität eingerichtet. Die Maschinenbauanstalt hat gegen 100 Stück eiserne Drehbänke und 60 Hobelmaschinen, eine Frais- und eine Patent-Diagonal- und Stirnräder-Hobelmaschine in Betrieb. Sie beschäftigt 700 Arbeiter und producirte bereits über 4000 Stück der verschiedensten Werkzeug- und Holzbearbeitungsmaschinen, welche auf der Londoner Ausstellung des Jahres 1862 und auf dem Marsfelde im vorigen Jahre zu der verhältnißmäßig geringen Zahl deutscher Ausstellungsobjecte aus dem Gebiete der practischen Mechanik gehörten, welche die voll-

kommenste Anerkennung der internationalen Juries fanden, aber andererseits auch die Eifersucht der englischen Maschinenbauer in hohem Grade rege machten. Zimmermann hatte in Paris eine Hobelmaschine für 2,6 Meter Länge, 1 Meter Breite und 1 Meter Höhe der Arbeitsstücke ausgestellt*). Dieselbe arbeitet horizontal, vertikal und in allen Winkeln selbstthätig. Das Nämliche gilt von einer mit zwei verstellbaren Tischen versehenen Shapingmaschine für Arbeitsstücke bis zu 2 Meter Länge und 48 Centimeter Breite. Höchst beachtenswerth ist bei dieser Shapingmaschine der schnelle Rückgang, bei welchem die sonst übliche Kurbelschleife nicht angewendet wird. Auf der Triebwelle befinden sich nämlich zwei kleine Triebräder, das eine concentrisch, das andere excentrisch zur Axe. Beide greifen abwechselnd in zwei Halbräder, die sich auf der Welle befinden, an welche die Pleuelstange angreift. Bei dem einen Halbrade stehen die Zähne in einem zur Axe concentrischen Halbkreise, bei dem andern in einer halben Ellipse, deren Längenaxe mit dem, das erste Halbrad abschließenden Diameter zusammenfällt. Das concentrische Triebrad greift nur beim Vorgange des Supports in das cylindrische Halbrad, während das excentrische Rad beim Rückgange des Supports in das halbe Ellipsenrad eingreift. Durch geeignete Verhältnisse in den Dimensionen der Räder erfolgt der Rückgang dreimal so schnell wie der Vorgang. Mit demselben genialen Mechanismus ist eine Nuthstoßmaschine von 42 Centimeter Hub bis 1,5 Meter Durchmesser und 60 Centimeter Höhe der Arbeitsstücke versehen. Auch hier erfolgt der Rückgang schnell und vollkommen ruhig. Unter den übrigen von Zimmermann ausgestellten zur Metallbearbeitung dienenden Werkzeugmaschinen verdienen noch eine Mutterhobelmaschine zum Hobeln von zwei Muttern auf zwei Seiten zugleich und eine Patent-Diagonal- und Stirnräderhobelmaschine für Räder von 33 Centimeter bis 4 Meter Durchmesser und für Zahnbreiten von 39 Centimeter hervorgehoben zu werden. Eine Maschine für gleichen Zweck befindet sich nur noch in der belgischen Abtheilung (ausgestellt von Rens und Colson aus Gent), die aber nur für Räder bis

*) Die internationale Jury gab über die Zimmermann'sche Hobelmaschine folgendes Urtheil ab: „La grande raboteuse de cet habile constructeur peut entrer sans crainte en comparaison, pour la bonne execution, avec celles, qui sont sorties des ateliers anglais, et elle les surpasse par la modicité relative de son prix“.

zu 2 Meter Durchmesser bestimmt ist. Neben den Maschinen Zimmermanns nehmen die Shaping- und Hobelmaschinen von Georg Sigl in Berlin (Chausséestraße 29), dessen 1840 gegründete Werkzeugmaschinenfabrik 120 Arbeiter beschäftigt, von Wagner und Comp. in Dortmund und von Richard Hartmann, dessen seit 1837 bestehendes Etablissement gegenwärtig 2000 Arbeiter und 150 Monteure und Beamte beansprucht, einen in jeder Hinsicht würdigen Platz ein. Von den Werkzeugmaschinen der süddeutschen Staaten verdienen besondere Erwähnung ein Curvensupport von Gebrüder Decker und Comp. in Cannstatt bei Stuttgart (derselben Firma, die während der Dauer der Ausstellung im württembergischen Hangar eine Holzzeugfabrik in Gemeinschaft mit Heinrich Völter aus Heidenheim in Betrieb gesetzt hatte), Hobel- und Nuthstoßmaschinen von Collet und Engelhard in Offenbach und von Gebrüder Schmaltz ebendaselbst (obgleich letztere Firma mehr durch ihre Holzbearbeitungsmaschinen excellirt), endlich die musterhaft ausgeführten Werkzeugmaschinen für Metalle von Gschwind und Zimmermann in Karlsruhe, nämlich eine Schrauben- und Mutternschneidmaschine, eine Langlochbohrmaschine, eine Stoßmaschine und eine Feilmaschine. Die von J. G. Weißer und Söhne in St. Georgen auf dem badischen Schwarzwalde ausgestellten Werkzeugmaschinen sind speciell für Uhrenmacher und deren Hilfsgewerbe bestimmt. Die Producte dieses Etablissements finden durch ihre solide Arbeit und practischen Vorzüge bei äußerst niedrigen Preisen nicht nur im badischen und württembergischen Schwarzwalde, sondern zum großen Theile auch im Auslande Absatz. Professor D. Beylich aus München hatte von Gebrüder Kayser in Kaiserslautern gefertigte Modelle von neuen Bewegungsmechanismen, nämlich das Dreiradwellgelenk und das Zweiradwellgelenk ausgestellt, welche beide zur Uebertragung der Drehbewegung von einer Welle auf eine andere dienen, bei veränderlicher Richtung und Lage der Wellen; sie können das Universalgelenk und ähnliche Vorrichtungen in vielen Fällen vortheilhaft ersetzen, eignen sich aber auch für neue Verwendungen, wozu der mechanische Apparat bisher mangelte. Beide Mechanismen sind somit zahlreicher Anwendungen fähig und werden sicherlich dazu beitragen, das Gebiet der Arbeitsmaschine zu erweitern und deren Leistung zu vervollkommnen.

Die belgische Maschinenausstellung zeigte im Fache der in

Rede stehenden Werkzeugmaschinen manches Beachtenswerthe, so von den Firmen Cail, Halot und Co. im Faubourg de Flandre, lez Bruxelles, Fétu und Deliége (54 Quai de Longdoz) in Lüttich und J. Jaspar in Lüttich, welche letztere in ihrer Specialität Werkzeugmaschinen für die Lütticher Gewehrfabrikation Treffliches leistet. Unter den schweizerischen Werkzeugmaschinen verdient eine von dem Hause J. J. Rieter und Comp. in Winterthur ausgestellte große Universalhobelmaschine, die sich in würdiger Weise den besten Erzeugnissen anderer Länder an die Seite stellt, der lobendsten Erwähnung. Sie ist nach dem Principe der Feilmaschine construirt und gestattet die Bearbeitung von Arbeitsstücken von 2,76 Meter Länge, 1,055 Meter Höhe und 0,65 Meter Breite. Eine von derselben Firma ausgestellte kleinere Hobelmaschine für Hand- und Riemenbetrieb ist vorzugsweise für Reparaturwerkstätten von industriellen Etablissements bestimmt und so construirt und ausgerüstet, daß die meisten vorkommenden Arbeiten auf derselben ausgeführt werden können.

Unter den 25 Ausstellern von Werkzeugmaschinen in der Maschinenabtheilung Englands nimmt wie bei früheren internationalen Ausstellungen die Firma Whitworth und Co. in Manchester immer noch den ersten Rang ein, abgesehen von dem besonderen Verdienste, daß das genannte Etablissement die Pflanzstätte gewesen fast aller in dem Werkzeugmaschinenbau aufgetauchten Constructionen und Verbesserungen. Whitworth hatte zwei Hobelmaschinen und eine Stoßmaschine ausgestellt. Die eine Hobelmaschine kann bei einem Hube von 2,6 Meter Arbeitsstücke von 1,18 Meter Breite und 1,18 Meter Höhe hobeln. Die Tischbewegung wird mittelst einer Schraube vermittelt. Nach dem Vorwärtsgange macht das Werkzeug eine halbe Umdrehung, so daß die Maschine auch beim Rückgange hobelt, ein System, welches in seiner Thätigkeit einen äußerst aufmerksamen Arbeiter erfordert, damit das Werkzeug beim Vor- und Rückwärtsgehen gleichmäßig angreift, und in dem deutschen Werkzeugmaschinenbau längst aufgegeben worden ist. Die andere Maschine, eine Shapingmaschine, hat 4 Meter Länge; die beiden Supports, deren Hub 36 Centimeter ausmacht, können zusammen eine Strecke von 4,12 Meter durchlaufen. Sowol in horizontaler als auch in vertikaler Richtung sind die beiden Supports selbstthätig und unabhängig von einander. Um concave Curven in geneigte Flächen hobeln zu können, sind sie mit Radsegment

und mit endloser Schraube versehen. Der Schlitten des Supports hat einen durch die gewöhnliche Kurbelschleife vermittelten Rückgang. Die Whitworth'sche Stoßmaschine zeigt, bei 48 Centimeter Hubhöhe, eine vortheilhafte Tischanordnung. Der Tisch besteht aus drei Plateaus, von denen die beiden unteren rechtwinklig zu einander und das obere kreisförmig um seine Axe drehend selbstthätig bewegt werden. Auf diesem befinden sich noch zwei andere Plateaus, ebenfalls rechtwinklig zu einander stehend, die aber mit der Hand bewegt werden. Auf das obere kommt das Arbeitsstück. Durch diese Anordnung kann das zu bearbeitende Object, dessen Umrisse beliebige horizontale Curven bilden, bestoßen werden, ohne daß ein Umspannen der Stücke erforderlich wäre.

Die Vereinigten Staaten Nordamerika's hatten 14 Aussteller von Werkzeugmaschinen. Speciell sind davon einige näher zu beschreiben. So eine von Brown und Sharp aus Providence (Rhode-Island) construirte Universalfraismaschine, mit welcher sowol einfache Objecte wie Muttern, Bolzenknöpfe, als auch Schraubengänge für Bohrer, Radzähne, gerade Nuthen 2c. erzeugt werden können. Von W. Sellers und Comp. in Philadelphia, die hervorragendste Firma im Fache des amerikanischen Werkzeugmaschinenbaues, war eine Hobelmaschine vorhanden, welche 8 Meter lang, 2,6 Meter breit und 2,6 Meter hoch hobelt und nach allen Richtungen selbstthätig wirkt. Der Raumersparniß halber ist der Aufspanntisch festliegend. Beachtenswerth ist eine Einrichtung, durch welche das Werkzeug nicht auf dem Arbeitsstücke schleift, sondern durch eine einfache Vorrichtung so weit gehoben wird, um frei zu gehen. Außer dieser Hobelmaschine ist eine von Sellers construirte Räderfraismaschine mit selbstthätiger Theilung zu erwähnen, auf welcher Räder von den kleinsten Dimensionen an bis zu 1,3 Meter Durchmesser gefraist werden können. Von hohem Interesse ist die Vorrückung der Fraisen durch Frictionsscheiben, welche ihren Druck seitlich durch Federn erhalten und sofortige Abänderung der Schnelligkeit der Bewegung gestatten.

Betrachten wir nun die Drehbänke. Während das Bestreben einer früheren Zeit hauptsächlich darauf hinauslief, die schon um die Mitte des 18. Jahrhunderts in Deutschland in allen gewerblichen Kreisen übliche Drehbank dergestalt abzu-

ändern, daß auf ihr mit dem gewöhnlichen Apparat nicht zu erzielende Leistungen zu Tage gefördert wurden, zu welchem Zwecke z. B. die Passigwerke, die Versetzköpfe, die Ovalwerke ꝛc. ersonnen wurden, suchte man in neuerer Zeit, seitdem namentlich durch die Gründung von Instituten für die Anfertigung von astronomischen und geodätischen Instrumenten das Bedürfniß verbesserter Drehbänke sich fühlbar machte, das Runddrehen mit weit größerer Präcision als früher auszuführen, und in Folge der enormen Ansprüche, die der Maschinenbau an die Werkzeugmaschinen erhob, das Drehen schwerer und großer Arbeitsstücke zu ermöglichen. In ersterer Hinsicht erfuhr die Drehbank wesentliche Verbesserungen, man ersetzte die hölzernen Gestelle durch eiserne, suchte die Spindel zweckmäßiger einzulegen, den Betriebsmechanismus und die Vorrichtungen zum Einspannen der Arbeitsstücke zu vervollkommnen und die feste Vorlage oder den Support in vielen Constructionen einzuführen und erfand den zur Prüfung gedrehter Objecte dienenden Fühlhebel. Man führte ferner die Drehbank in die Blechverarbeitung zum Drücken hohler Objecte auf oder in Modellen und Formen ein, wodurch das schwierige Treiben solcher Gegenstände mit Hülfe des Hammers überflüssig wurde. Betreffs der großen durch Dampf- oder Wasserkraft in Bewegung gesetzten Drehbänke für Maschinenbauanstalten, fanden sich auf der Ausstellung des vorigen Jahres zahlreiche Exemplare der Cylinder- oder Paralleldrehbank, um lange Walzen und Stangen abzudrehen, der Scheibendrehbank für Räder, Scheiben und Platten, die Doppeldrehbank, mit welcher zwei auf einer Axe sitzende Eisenbahnräder gleichzeitig abgedreht werden, die Drehbank zum Ausbohren der Dampfmaschinen- und Pumpencylinder, endlich die Drehbank für verschiedene specielle Zwecke z. B. zum Abdachen (statt des Abhobelns oder Abfraisens) vier- oder sechseckiger Schraubenmuttern, zur Anfertigung von Schraubenmuttern aus gewalztem sechskantigen Eisen, zum Abgleichen der Enden an Stäben oder Eindrehen von Kerben oder Quernuthen auf eine größere Anzahl von Stäben zugleich. Auch bei den Drehbänken sind die Namen der Aussteller Zimmermann, Whitworth und Sellers in erster Linie zu nennen. Dasselbe gilt auch von den Bohrmaschinen (zu den anerkannt besten Constructionen dieser Art gehört die Langlochbohrmaschine von Collet und Engelhard in Offenbach), den Stangenmaschinen und den Scheer-, Loch- und Biegmaschinen, die durchgängig den hohen

Grad der Ausbildung des heutigen Werkzeugmaschinenbaues documentiren.

Was die zur Holzbearbeitung dienenden Werkzeugmaschinen betrifft, so hat auf deren Vervollkommnung die Ausbildung der mechanischen Vorrichtungen zur Bearbeitung der Metalle den günstigsten Einfluß ausgeübt. Obgleich durch die letzteren Maschinen die Benützung ähnlicher Maschinen zur Holzbearbeitung sehr nahe gelegt wurde, konnte sich doch der Holzarbeiter bis auf die neuere Zeit nicht entschließen, andere Maschinen als die schon lange bekannten Blocksägen, in einzelnen Fällen die Kreissäge und für kleine Objecte die Drehbank anzuwenden. Daß aber gegenwärtig fast jede Formveränderung bei der Herstellung von Holzarbeiten mittelst mechanischer Vorrichtungen, nicht nur in kürzester Zeit, sondern auch in einer Vollkommenheit, wie solche bei Handarbeit niemals erreicht werden kann, bewerkstelligt wird, hat die vorjährige Pariser Ausstellung auf das Entschiedenste dargethan. Neben den colossalen Kreis- und Bandsägen, den Gattersägen mit mehreren Sägeblättern, großen Hobel-, Stoß- und Zapfenschneidmaschinen für die Zimmerarbeit und die Wagenbauanstalten, hat man in Paris ganze Serien von Werkzeugmaschinen für die Schreinerei und Ebenisterei ausgestellt, so Fournirsägemaschinen, Schlichthobelmaschinen, Maschinen zur Anfertigung von Kisten und Kästchen, Fässern und Tonnen, cylindrischen Stäben, gewundenen Säulen, Kehlen, Gesimsen, Leisten, Stuhlfüßen, Gewehrschäften, zum Schnitzen von Ornamenten. Die Werkzeuge der Holzwerkzeugmaschinen sind hauptsächlich Säge, Fraisemesser, Hobeleisen, Stemmeisen und Bohrer, welche sämmtlich, mit alleiniger Ausnahme des Stemmeisens, beim Gebrauche in rotirende Bewegung gesetzt werden. Die Eigenthümlichkeiten der Holzstructur, die Molekularanordnung seiner kleinsten Theilchen unterscheiden sich so wesentlich von denen der Metalle, daß in der Construction der Werkzeugmaschinen für Holz diesen Umständen Rechnung getragen werden muß. Ein wichtiger Unterschied ist der geringere Kantenwinkel, welchen ein Schneidewerkzeug für Holz haben muß; derselbe beträgt niemals mehr als 45° und ist zuweilen blos 20°. Die Geschwindigkeitsverhältnisse sind ebenfalls sehr verschieden, während z. B. bei Drehbänken für Schmiedeeisen die Umfangsgeschwindigkeit des Arbeitsstückes 100 Millimeter in einer Sekunde beträgt, ist sie bei einer Drehbank für Holz

250 Millimeter. Der geringe Widerstand des Materials, die Schärfe der Schneidewerkzeuge und die große Geschwindigkeit in der Bewegung erheischen in der Anordnung der zur Holzbearbeitung dienenden Werkzeugmaschinen größte Leichtigkeit und Beweglichkeit.

Deutschland war, wenn wir von den wenigen Objecten der bei den Metallwerkzeugmaschinen bereits erwähnten süddeutschen Firmen in Württemberg, Baden und Hessen absehen, im Gebiete der Holzwerkzeugmaschinen durch J. Zimmermann in Chemnitz in erfreulichster Weise vertreten durch eine patentirte Lochsäge von 12 Centimeter Hubhöhe zum Ausschneiden architektonischer Verzierungen, eine Sims- und Brethobelmaschine bis 8 Centimeter stark und 27 Centimeter breit hobelnd und auf vier Seiten zugleich arbeitend, eine Walzenhobelmaschine mit beweglichem Tische, welche Hölzer bis 78 Centimeter Breite und 3 Centimeter Höhe hobelt, eine Bohr- und vertikale Stemmmaschine für Löcher bis 3 Centimeter Breite und 30 Centimeter Tiefe, bei welcher die Bohrspindel und die selbstthätige Stemmvorrichtung unabhängig von einander arbeiten, eine zur Anfertigung der Schwalbenschwanzzinken zur Kistenfabrikation dienende Patent-Zinkenfraismaschine und endlich eine kleine Fraismaschine mit vertikaler Spindel zum Fraisen gerader und geschweifter Leisten für Schreinereien und Parquetfabriken.

Eigenthümlichkeiten und bemerkenswerthe Verbesserungen zeigen die von Gebrüder Schmaltz in Offenbach ausgestellten Holzwerkzeugmaschinen, insbesondere eine der Zimmermann'schen Hobelmaschine ähnliche, von vier Seiten zugleich hobelnde Holzhobelmaschine, eine Parquethobelmaschine zum Hobeln der Vier-, Sechs- und Achteckformen der Parquetböden, eine große Kreissäge mit zwei Karren für Bauhölzer, bei welcher der Fortschub selbstthätig geschieht, indem durch ein auf einer Windetrommel sich aufwindendes Seil der zu schneidende Stamm in der Weise nachgezogen wird, daß der Karren, auf welchem der Stamm liegt, sich mit fortbewegt. Ein ähnlicher Karren liegt hinter der Sägmaschine. Beide Karren laufen auf Schienen. Der eine folgt dem Stamme, während der andere vor demselben hergeht. Von den übrigen Maschinen derselben Fabrik verdienen noch besondere Erwähnung eine Bandsäge mit verstellbarem Tische, eine Universalkreissäge mit

Vorrichtung zum Bohren, Fraisen und Hobeln und eine Sägenschärfmaschine, deren schneidende rotirende Smirgelscheibe von der Hand niedergedrückt wird und während des Schneidens beliebig gedreht werden kann. Es lassen sich somit auf dieser Maschine Circularsägenblätter wie gerade Sägen schärfen.

III.

Producte der Metallurgie.

Eisen. Ist es wahr, daß die ungleiche Verbrauchsmenge an Eisen unter verschiedenen Völkern ein zuverlässiger Maßstab ist zur Vergleichung ihrer gegenseitigen industriellen Entwickelung, und die Raschheit der Zunahme des Verbrauchs der deutlichste Gradmesser ihres Fortschrittes in Gewerbe und Industrie, so entrollt sich dem Beobachter durch die Ergebnisse der vorjährigen Industrieausstellung das erfreulichste Bild. In vielen Ländern, leider können wir nicht sagen in allen, zeigt seit der Zeit der Londoner Ausstellung des Jahres 1862 die Eisenproduction, die Eisenverarbeitung und der Eisenverbrauch Progressionsverhältnisse von gigantischen Dimensionen wie noch nie vorher weder in der gleichen noch in der verzehnfachten Spanne Zeit. Von den Tausend Millionen Centner Eisen, welche in den letzten 5—6 Jahren producirt wurden, liegt ein großer Bruchtheil in den Schienen unserer Eisenbahnen (das europäische Eisenbahnnetz stellt gegenwärtig eine Länge von ungefähr 11,000 deutschen Meilen dar, zu dessen Schienen 150 Millionen Centner Eisen *)

---

*) Nach Freiherrn von Weber liegen auf einer deutschen Meile Eisenbahn auf einem Gleise:

9800	Centner	Schienen,
3100	„	Stühle,
195	„	Nägel,
in Summa 13,095	Centner	Eisen.

Nach belgischen Versuchen verliert jede Meile Geleis durch jeden darüber rollenden Zug von mittlerem Gewicht circa 1 Kilogramm an Schienengewicht durch Abnutzung. Der Rost an Schienen, Bolzen, Platten und Nägeln absorbirt mindestens eben so viel.

nöthig waren), den 18,000 Locomotiven, den 40,000 Personen- und 500,000 Güterwagen, die auf diesen Eisenbahnen rollen, in dem Materiale und Fabrikaten der Maschinenbau-, Schiffs- und Brückenbauanstalten, in den Telegraphendrähten, die immer mehr die alte Mutter Erde umgarnen, in den Gußstahlgeschützen Krupps, in den Chassepots und Nadelgewehren.

Was das Roheisen und seine Darstellung anbelangt, so zeigte die Ausstellung in technischer Hinsicht keine erheblichen Fortschritte, wenn nicht die vergrößerten Hohöfen in Höhe und Weite, die sich immer mehr verbreitende Anwendung einer möglichst weit getriebenen Erhitzung der Gebläseluft und die Anerkennung des Vortheils getrennter Hohöfen für die Fabrikation der einzelnen Roheisenvarietäten je nach ihrer Bestimmung, ob für Gießereien, ob für gewöhnliches Stabeisen, ob für Eisenbahnschienen, ob für Korneisen und Stahl, hier genannt werden könnten. In letzterer Beziehung ist die Trennung in England nicht nur nach Hohöfen, sondern sogar nach ganzen Bezirken wahrnehmbar, so stellt Cumberland par excellence Roheisen für Stahl, Wales solches für Bahnschienen, Staffordshire für gewöhnliches Stabeisen, Yorkshire für sehniges Eisen und Kesselbleche, Schottland hauptsächlich graues Gießereiroheisen dar. Was die Qualität der in reichlichstem Maße aus aller Herren Ländern ausgestellten Erzeugnisse der Roheisenfabrikation betrifft, so bedarf es kaum der Bemerkung, daß eine Ausstellung nicht die Möglichkeit gewährt gründliche Untersuchungen hierüber anzustellen. Fast jeder Producent von Eisen hatte neben seinen Normalproben auch durchbrochene, zerrissene, gebogene und verdrehte Luppen und Stäbe ausgestellt, um den Beschauer die Vorzüglichkeit des Materials darzuthun. Allein daraus läßt sich kein Urtheil auf die Qualität des Eisens im Allgemeinen, noch auf die Leistungen der einzelnen Aussteller fällen. Denn schlechte Eisensorten wird Niemand ausstellen, wenn auch seine ganze Production fehlerhaft ist. Der Reporter einer Industrieausstellung kann blos hervorheben, daß zahllose Proben vorhanden waren, Erzstufen und Roheisenproben, die den äußeren Kennzeichen nach zu urtheilen, zum großen Theile ausgesuchte Muster waren. Uebrigens war in den meisten Fällen, durch die Natur der Sache begründet, in der Ausstellung die Darstellung des Roheisens mit dessen weiterer Verarbeitung zu Gußwaaren, zu Stabeisen und zu Stahl combinirt. Es hieße Kohlen nach

Newcastle tragen, wollte der Berichterstatter die Vorzüge der norddeutschen Roheisensorten, namentlich die aus dem Siegener Lande und aus Westphalen und die der Aussteller Englands speciell schildern. Es genüge zu sagen, daß in den genannten Ländern der Aufschwung in der Roheisenfabrikation in den letzten fünf Jahren ein außerordentlich großer gewesen ist. In England betrug die Roheisenproduction

im Jahre	1800	3,600,000 Centner.
„ „	1825	12,000,000 „
„ „	1850	40,000,000 „
„ „	1865	100,000,000 „
„ „	1867	105,000,000 „

In den älteren Provinzen Preußens mag 1867 die Roheisenproduction 11 Millionen Centner betragen haben. Frankreich producirt gegenwärtig an Holzkohlenroheisen $5^1/_2$ Millionen Centner und an Koksroheisen 20, im Summa daher etwa $25^1/_2$ Millionen Centner Roheisen, führt gegen 4 Millionen fremdes, meist englisches Eisen ein, dagegen nur $^1/_2$ Millionen Centner aus. In Oestreich beträgt die Gesammtproduction des ganzen Reiches etwa 7 Millionen Centner. Belgien, unter den roheisenproducirenden Ländern die zweite Stelle einnehmend, wenn die Production mit der Kopfzahl der Bewohner verglichen wird, erzeugt gegenwärtig fast 9 Millionen Centner. Man wird nicht sehr von der Wahrheit sich entfernen, wenn man die Roheisenerzeugung auf der ganzen Erde auf 185 bis 190 Millionen Centner veranschlagt. Nach möglichst genauer Berechnung kommt auf den Kopf der Bevölkerung folgender Eisenverbrauch

in England	77	Kilogramm.
„ Belgien	50	„
„ der nordamerikanischen Union	46	„
„ Frankreich	34	„
im norddeutschen Bunde	30	„
in Schweden	26	„
„ den süddeutschen Staaten	18	„
„ Oesterreich	10	„
„ Spanien	7	„
„ Italien	6,5	„
„ Rußland	3	„

In den meisten Culturstaaten, leider nicht in allen, bricht sich immer mehr und mehr die Ansicht Bahn, daß jeder größere

Ländercomplex seinen Eisenbedarf möglichst selbst produciren müsse. Während hier und da die Bureaukratie immer noch den verhängnißvollen Satz wiederholt, daß dieser oder jener Staat ein ackerbauendes Land sei und nie in ein Fabrikland übergeführt werden könne, verweisen wir auf die Länder, in denen, wie in England und Belgien, zum Theil auch schon in Frankreich die Kämpfe der Uebergangsperiode, die mit jedem großen Umschwung verbunden sind, glücklich überstanden und überwunden sind und sagen mit dem Dichter:

Nicht wo die goldene Ceres lacht
Und der friedliche Pan, der Flurenbehüter,
Wo das Eisen wächst in der Erde Schacht,
Da entspringen der Erde Gebieter!

Die Fabrikation des Stabeisens bietet im principiellen Theile nichts neues. Die directen Ausbringungsmethoden aus den Eisenerzen, deren Resultate auf der Ausstellung des Jahres 1855 ein gewisses Aufsehen erregten, haben keinen namhaften Fortschritt aufzuweisen und noch immer wird alles Stabeisen, abgesehen von den minimalen Mengen, welche die Rennarbeit oder Luppenfrischerei liefert, aus dem Roheisen durch Frischen und Puddeln gewonnen. Von den maschinellen Vorrichtungen, die zur mechanischen Bearbeitung und weiteren Verarbeitung des Stabeisens dienen, sind zahlreiche Modelle von Hämmern (Dampfhämmern), Walzwerken, Puddelmaschinen, um deren Construction und Einführung sich schon vor Jahren Schafhäutl in München große Verdienste erworben, ausgestellt. In den Feuerungsverhältnissen sind hinsichtlich der Stabeisendarstellung namhafte Fortschritte hervorzuheben, die sich nicht nur auf Ersparniß an Brennstoff, sondern auch auf zweckmäßige Verwendung desselben beziehen. Der Holzkohlenverbrauch verringert sich von Jahr zu Jahre und anstatt der directen Steinkohlenflamme betreibt man die Puddelöfen mit den Gichtgasen aus dem Hohofen oder dem durch unvollkommene Verbrennung von geringen Brennstoffen (Kohlenklein, Torf, Braunkohlen) erzeugten Gasgemisch (Generatorgase), indem man jene Gase mit Luft gemischt in dem Puddelofen verbrennen läßt. Zum großen Vortheile der Eisenhüttenbesitzer lernt man hierbei immer mehr und mehr die W. Siemens'sche Regenerativfeuerung schätzen, deren Princip den Grundgedanken mit der Heißluftmaschine Ericson's gemein hat. So wie dort seiner Zeit Drahtgeflechte zur An-

wendung kamen, um die verlorne Hitze von der austretenden auf die eintretende Luft zu übertragen, so werden bei der Siemens'schen Gasfeuerung lose mit feuerfesten Ziegeln angefüllte Kammern dazu verwendet, um die in dem verbrauchten, dem Schornstein zuströmenden Gase enthaltene Wärme aufzufangen und nutzbar in den Herd der Verbrennung zurückzuführen. In Folge der besseren Ausnutzung der Wärme bei mächtig gesteigerter Production, sind die Erzeugungskosten des Stabeisens im Abnehmen begriffen. Der metrische Centner (= 100 Kilogramm) kostete in Paris 1856 32 Francs, 1864 dagegen nur noch 18,5 Francs.

Die Eisenhütten Frankreichs waren auf dem Marsfelde in der würdigsten Weise repräsentirt, in erster Reihe durch das Etablissement der Firma Schneider und Sohn in Creusot (Saône und Loire), deren bewunderungswürdige Ausstellung in einem besondern Annex nicht weit vom internationalen Theater dem Publikum zur Schau dargeboten war. Die Hütte producirte im Jahre 1866 1,860,000 Centner gefrischtes und gepuddeltes Eisen, 2,5 Millionen Centner Roh- und Gußeisen und für mehr als 14 Millionen an Maschinen. Nicht weit von dem Pont de Jena befand sich, gleichfalls in einem eigenen ad hoc construirten Hangar die Ausstellung von Petin Gaudet und Comp. in Rive de Gier (Loire), welche jährlich 1 Million Centner Stabeisen und Stahl erzeugen und insbesondere durch ihre (theilweise beschossenen) Panzerplatten und ihre großen Doppelt T-Eisen (Girders) bis zu 32 Meter Länge, 1 Meter Höhe und 2475 Kilogramm Schwere Aufsehen erregten. Die Hüttenwerke von Chatillon und Commentry produciren mit etwa 9000 Arbeitern 1,400,000 Centner Eisenfabrikate, namentlich Panzerplatten, große Façoneisen, Drähte und Eisenbahnmaterial aller Art. Außer diesen drei größten Hütten Frankreichs hatten in dem Ringe der Rohmaterialien im Ausstellungsgebäude selbst zahlreiche Eisenwerke ausgestellt, unter denen Audincourt mit seinen Kesselblechen und Weißblechen und Gebrüder Marrel mit ihren riesigen Schmiedestücken (Steuerruder, Wellen) speciell aufgeführt sein mögen.

England gab auf der Ausstellung nur ein schwaches Bild seiner Eisenindustrie und nur wenige Werke hatten ausgestellt, so The Earl of Dudley Roundoak Iron Works (Platten, Schienen und Handelseisen), die Low-Moor-Company (Kesselbleche), die Dowlais Iron and Steel Works (ordinäres Eisen, Schienen aus Bessemermetall) und Monkridge Iron Company

in Leeds. Die letztgenannte Gesellschaft hatte prächtige Tyres ohne Schweißnaht und sonstige Fabrikate, meist aus tadellosem Feinkorneisen ausgestellt. Was von England gilt, läßt sich auch von Belgien sagen. Was die belgische Eisenindustrie darbot, war zur Genüge schon von den Ausstellungen der Jahre 1855 und 1862 her bekannt, mit alleiniger Ausnahme der schweißlosen Eisen- und Stahltyres der Usine von Ougrée bei Lüttich, die kühn den besten derartigen Fabrikaten an die Seite gestellt werden konnten. Schweden, noch immer durch sein unübertreffliches Stabeisen in vieler Hinsicht den ersten Rang unter den eisenproducirenden und in Paris vertretenen Ländern einnehmend, trat mit seinem, meist noch auf dem Frischheerd dargestellten Eisen für Draht und Cementstahl auf, an dessen Stelle indessen seit einigen Jahren weiches und hartes Bessemermetall tritt. Im hohen Grade lehrreich waren die ausgestellten Modelle von Gasschweißöfen nach Lundin und Ekmann. Unter den Eisenwerken Rußlands, welche die Ausstellungen beschickt hatten, fehlten die berühmten Firmen Demidoff, Ballachef und Jakovlew und Andere nicht. Zieht man die colossalen Entfernungen des Ortes der Erzeugung der ausgestellten Proben von Platten, Blechen, Drähten ꝛc. bis auf das Marsfeld und die Mangelhaftigkeit der Transportmittel in Betracht, so wird zugegeben werden müssen, daß die russische Ausstellung der Eisenhüttenindustrie der keines anderen Landes nachstand. Auch in Italien ist, den aus Turin und der Eisenhütte zu Dongo in der Lombardei eingesendeten Luppen und Stäben, Drähten und dünnen Blechen nach zu urtheilen, ein erfolgreiches Bestreben nach Fortschritt nicht zu verkennen.

Wenn in Oesterreich, dessen Stabeisenindustrie auf der Ausstellung nur schwach repräsentirt war, seit einiger Zeit ein erfreulicher Aufschwung in dem Eisenhüttenwesen zu bemerken war, der sich besonders in der Stahlfabrikation nach Bessemers Verfahren und in der Stahlverarbeitung kund giebt, so bietet Deutschland — wir sprechen nur von der norddeutschen Abtheilung, da die Südweststaaten, wenn wir von den immerhin beachtenswerthen Ausstellungsobjecten der Gebrüder von Gienanth in Hochstein in der bayerischen Pfalz absehen, so gut wie nicht vertreten waren — dafür das wohlthuendste Bild des Aufblühens und der wichtigen Entwickelung des Eisenhüttengewerbes. In Quantität, Qualität und den Verkaufspreisen der Producte sind

in der deutschen Stabeiseninduſtrie unendliche Fortſchritte ſeit der letzten Ausſtellung in Paris im Jahre 1855 nachzuweiſen. Es iſt hier nicht unſer Zweck, dies zu beweiſen durch Aufzählung der Hütten, auf die Deutſchland ſtolz ſein kann, und Herzählung und Beſchreibung der Gegenſtände, die von der Ruhr, der Saar, der Lahn und dem Siegener Lande nach Paris geſandt worden waren. Wir halten uns einfach an das Reſultat, daß Deutſchland, das wirthſchaftlich geeinte, alle Factoren zur Entwickelung einer großartigen Eiſeninduſtrie in erquicklichſter Fülle beſitzt und das deutſche Volk mit ſeinem induſtriellen Sinne ſie nicht ungenützt liegen läßt.

Hatten die internationalen Ausſtellungen zu London (1851 und 1862) und Paris (1855) bereits enorme Fortſchritte in der Stahlfabrikation aufzuweiſen gehabt, ſo blieben dieſelben doch weit zurück hinter dem, was das Jahr 1867 auf dem Marsfelde den ſtaunenden Blicken darbot. Dieſe großen Erfolge — mit Freude und mit Stolz ſagen wir es, die deutſche Nation hat in Bezug auf Darſtellung von Gußſtahl alle übrigen Länder überholt — laſſen ſich in zwei Punkte zuſammenfaſſen, nämlich:

α) für einen ſehr großen Theil der modernen Stahlbereitung tritt als charakteriſtiſches Merkzeichen das Streben nach billiger und maſſenhafter Production ſolchen Stahles auf, der durch ſeine größere Feſtigkeit, chemiſche Beſtändigkeit und geringere Abnutzbarkeit, mit großem Erfolge die Stelle des weichen Eiſens oder der Kupfer-Zink-Legirungen, namentlich der Bronze (Geſchützbronze, Glockenmetall, Statuenbronze) vertritt, wenn es ſich um die Herſtellung derjenigen gigantiſchen Objecte handelt, welche wie die Kanonen, die Thurmglocken, die Wellbäume für Steamer, die Bahnſchienen ꝛc. ſeit einiger Zeit aus Stahl hergeſtellt werden. Man verzichtet auf die früher hochgeſtellte Qualität des Stahles, daher die fortwährende Abnahme der Fabrikation von Stahl aus Schmiedeeiſen (Cementſtahl) und die Zunahme der Stahldarſtellung durch Puddeln des Roheiſens (Puddelſtahl). In der Gußſtahlfabrikation, deren Schwerpunkt hauptſächlich in der Erzeugung von homogenem Maſſeſtahl zu ſuchen iſt, ſehen wir Methoden adoptirt und in größtem Maßſtabe ausgeübt, die auf der letzten Londoner Ausſtellung kaum über das Stadium des Verſuches hinaus waren, Methoden, welche auf die directe Verwendung des Eiſens — nach den Verfahren von Beſſemer, Martin und Uchatius — hinauslaufen,

oder selbst auf die directe Benutzung der Eisenerze nach den Vorschlägen eines Chenot, eines Gurlt und Anderer sich stützt;

β) In dem zähen Masse- oder Maschinengußstahl hat die Stahlindustrie ein überaus wichtiges Material gefunden. Seiner einfachen Darstellungsart und seines niedrigen Preises wegen, kann man ihn zu Gegenständen verwenden, zu denen man früher Schmiedeeisen nehmen mußte. Hierher gehören jene Stahlvarietäten, die man durch Auflösen von Schmiedeeisen in schmelzendem Roheisen oder durch Zusammenschmelzen von Roheisen mit Eisenoxyd oder ähnlichen entkohlend wirkenden Körpern darstellt, hierher sind ferner zu rechnen jene Stahlsorten, welche wie der Bessemerstahl, der Bochumer Gußstahl und der Maschinengußstahl Fr. Krupps auf dem Marsfelde den Glanzpunkt der englischen und deutschen Metallausstellung bildeten. Allem Anschein nach hat der Gußstahl die Mission, im Maschinenbau an die Stelle des Schmiedeeisens zu treten, aber auch den kohlereichen Werkzeugstahl zu verdrängen, soweit es Gegenstände betrifft, welche der künstlichen Härtung nicht bedürfen. Der Einfluß dieser Umwälzung in der Stahlfabrikation und der Eisenverarbeitung war auf der Ausstellung bei dem Studium der Maschinen und Werkzeuge nicht zu verkennen.

Die auffälligsten Fortschritte zeigte die Fabrikation des Bessemermetalles. Bekanntlich bildet die Anwendung eines Stromes atmosphärischer Luft zum Entkohlen des flüssigen Roheisens, um aus diesem direct Stahl darzustellen, die Basis des Bessemerprocesses, durch welchen der nach dem Erfinder Henry Bessemer in Sheffield benannte Bessemerstahl dargestellt wird. Ist nun beim Stahlfrischen des Roheisens, sei es im Frischherde oder im Puddelofen, gleichfalls die Luft durch ihren Sauerstoffgehalt thätig, um die Entkohlung des Roheisens zu bewirken, so äußert sie doch ihre Wirkung dort nur auf die Oberfläche kleinerer oder größerer Eisentheilchen und die Operation schreitet daher nur langsam vorwärts. Durch den Frischproceß wird außerdem der Stahl in Form einer teigigen Masse erhalten, deren Mangel an Homogenität man durch nachheriges Umschmelzen zu beseitigen sucht. H. Bessemer dagegen treibt große Mengen Luft durch ein sehr heiß geschmolzenes Roheisenquantum, welches in einem geeigneten Gefäße, dem Converter oder der Frischbirne sich befindet, und vollendet so dessen Entkohlung und Umwandlung in Stahl in außerordentlich kurzer Zeit. Dabei wird die Tem-

peratur in Folge des Verbrennens des Kohlenstoffs des Roheisens dergestalt erhöht, daß auch nach Beendigung der Entkohlung der entstandene Stahl flüssig bleibt — ein in ökonomischer Hinsicht bedeutsamer Umstand — und sofort in Formen gegossen werden kann.

Der Bessemerproceß hat sich nun seit der Londoner Ausstellung 1862 zu einem blühenden Industriezweige entwickelt. Mehrere der zu seiner Durchführung in England errichteten Etablissements wie das von John Brown in Sheffield, von Schneider, Hannay und Comp. in Barrow, das der London-North-Western-Railway-Company in Crew bei Manchester, das in Dowlais ꝛc. übertreffen an Größe des Betriebes die meisten übrigen für die Bearbeitung des Eisens vorhandenen Werke. In England sind es hauptsächlich Eisenbahnschienen und Tyres, für welche der Bessemerbetrieb in das Stadium einer regelrechten Fabrikation gekommen. Zwar werden noch zahlreiche andere Gegenstände wie Bleche, Wellen, insbesondere schwere Schiffswellen, auch Geschützkugeln aus Bessemermetall dargestellt, auch hat man sich vereinzelt damit beschäftigt, große Geschützrohre aus Bessemerstahl darzustellen, aber alle diese Gegenstände bilden noch in keiner englischen Bessemerhütte einen stehenden Fabrikationsartikel. Von England aus verbreitete sich der Bessemerproceß nach Schweden, Frankreich, Preußen, Oesterreich, Rußland und Italien. Auch in Nordamerika hat man seit etwa einem Jahre mit der Errichtung von Bessemerhütten begonnen. Nach einer bei Gelegenheit der Pariser Ausstellung gemachten Schätzung werden gegenwärtig folgende Mengen von Bessemerstahl producirt, woraus zugleich zu ersehen, wie groß der Lohn ist, den Bessemer von seiner Erfindung in England erntet, da die von den Hütten an ihn zu entrichtende Patenttaxe pro Centner 1/3 Thaler beträgt:

		Hütten		Converters		Centner.
England	in	15	und	50	per Woche	120,000
Preußen	„	6	„	22	„ „	29,200
Frankreich	„	6	„	12	„ „	17,600
Oesterreich	„	6	„	14	„ „	13,000
Schweden	„	7	„	15	„ „	10,600

Die in Seraing (in Belgien) existirende Bessemerhütte soll wöchentlich gegen 1200 Centner Bessemerstahl produciren. In Oberitalien bestehen zwei Bessemerhütten. Aus den vor-

stehenden Erhebungen ergiebt sich, daß die Productionsfähigkeit an Bessemerstahl in Europa fast das Quantum von 9,5 Millionen Centner erreicht, wenngleich nach der Annahme von P. von Tunner die wirkliche Production im Jahre 1866 nicht über 4 Millionen Centner ausgemacht haben dürfte, wovon 65 Procent auf England kommen.

Wie mächtig die Stahlproduction in Frankreich gewachsen, ergiebt sich am besten aus folgenden Zahlen:

im Jahre 1847 betrug die Stahlerzeugung	25,340	Centner.
„ „ 1857 „ „ „	512,540	„
„ „ 1867 „ „ „	1,160,000	„

Von letzterem Quantum kommen

auf Herd- und Puddelstahl	350,000	Centner.
„ Cementstahl	150,000	„
„ Gußstahl	160,000	„
„ Bessemerstahl	500,000	„
	1,160,000	Centner.

Was die Gußstahlfabrikation des Zollvereins seit einem Jahrzehnd geworden, ist auf dem Marsfelde jedem Beschauer der Gußstahlfabrikate des Krupp'schen Etablissements oder des Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation ad oculos demonstrirt worden. Im Jahre 1851 wog das schwerste Gußstahlstück der Fr. Krupp'schen Fabrik 43 Centner, 1855 schon 105 Centner, 1862 500 Centner und auf der vorjährigen Ausstellung betrug das Gewicht der großen Gußstahlkanone 1000 Centner (im Werthe von 130,000 Thalern). Die Production an Gußstahl war in der genannten Fabrik 1860 80,000 Centner, 1863 250,000 Centner und 1867 bereits mehr als eine Million Centner. Die Zahl der Arbeiter beläuft sich auf 10,000, der Arbeitslohn während eines Jahres auf 3,100,000 Thaler. Gegenwärtig sind in Bestellung 2370 Gußstahlgeschütze, die nach allen Ländern gehen. Einen ehrenvollen Platz neben den Krupp'schen Fabrikaten nehmen die Gußstahlgeschütze von Berger und Comp. zu Witten an der Ruhr ein. Nicht minder erheblich sind die Fortschritte in den Gußstahlerzeugnissen des Bochumer Vereins. Während noch auf der Pariser Ausstellung des Jahres 1855 die Stahlnatur der ausgestellten Glocken selbst von Fachmännern stark in Zweifel gezogen wurde, trat der Verein in London schon mit einer Gußstahlglocke von 2,75 Meter Durch-

messer und 202 Centner Gewicht auf, welche die ungetheilteste Anerkennung bezüglich des Tones und des Preises fand. Im vorigen Jahre hatte der Verein, der gegenwärtig in seinen verschiedenen Etablissements gegen 2500 Arbeiter beschäftigt, außer Geschützrohren, Federn, Schienen und Axen vier Gußstahlglocken ausgestellt, von denen die größte 294 Centner wog. Es hat sich herausgestellt, daß Stahlglocken nur etwa zwei Fünftel so viel kosten als Bronzeglocken von demselben Ton. Die Preise solcher Glocken sind

von 55— 200 Pfund	8	Sgr.	per	Pfund	Zollgewicht.
„ 200— 300 „	$7^1/_2$	„	„	„	„
„ 300—50,000 „	$6^1/_2$	„	„	„	„

Die Zunahme des Werthes der preußischen Stahlproduction in dem letzten Jahrzehnd ist aus folgender Tabelle zu entnehmen:

		Mill. Thlr.		Mill.
Werth der Eisenproduction	1860	26	davon Stahl	3
„ „ „	1861	24,25	„ „	5
„ „ „	1862	28,5	„ „	5,5
„ „ „	1863	30	„ „	7
„ „ „	1864	33,5	„ „	13
„ „ „	1865	35	„ „	10

Ehe wir unsere Schilderung des Standes der Stahlfabrikation schließen, wie er auf der letztjährigen Ausstellung zu Tage getreten ist, sei das neue Stahlbereitungsverfahren von Emil Martin erwähnt, welches in der französischen Abtheilung als Ausstellungsobject fungirte. Einige Eisenhüttentechniker versprachen sich viel von dem neuen Verfahren, welches indessen nichts weiter ist, als eine Erweiterung der Methode der Darstellung des Uchatiusstahles (nach dem k. k. Obristen Uchatius in Wien), welcher schon vor etwa zehn Jahren Stahl aus Roheisen durch Schmelzen unter Zusatz von entkohlenden Substanzen wie Spatheisenstein, Braunstein, kleine Mengen von Schmiedeeisen zum Zwecke der Fabrikation von Massegußstahl für schwere ungehärtete Artikel darstellte, und sich hiezu der Tiegel bediente. Nach der Martin'schen Modification wird das Schmelzen nicht mehr in Tiegeln, sondern in einem Siemens'schen Regenerativ-Gasofen ausgeführt. Es ist wohl anzunehmen, daß Martin's Proceß an vielen Orten, wo das Bessemern nicht mit Vortheil ausführbar ist, mit Erfolg anzuwenden sein wird. Chenot's Verfahren der directen Stahldarstellung aus den Eisenerzen,

welches im Jahre 1855 ziemliches Aufsehen machte, ist verschollen, ebenso sein Urheber. Ob Gurlt's Verfahren der Stahlfabrikation aus den Erzen mit Hülfe von Generatorgasen und Umschmelzen des erzielten Stahlschwammes in einem mit Gas geheizten Flammenofen Zukunft hat, sei vorläufig unerörtert gelassen.

In der Production des Kupfers, resp. der Verhüttung der Kupfererze haben sich seit der letzten Ausstellung in London 1862 die wichtigsten Fortschritte ergeben. Der eine davon, in hygienischer Hinsicht von unendlicher Tragweite, besteht darin, daß man in zweckmäßig construirten Röstöfen die kiesigen Kupfererze der Art röstet, daß von der auftretenden schwefligen Säure keine Spur mehr in die Luft geht, sondern auf der Hütte selbst in Schwefelsäure, welcher wir auf der Pariser Ausstellung des vorigen Jahres zum ersten Male als metallurgisches Product begegnen, übergeführt wird. Die in einer früheren Zeit den Kupferhütten entströmenden Nebel tödteten die Pflanzenwelt der Umgebung und fielen Menschen und Thieren beschwerlich. Nach einer Berechnung von Leplay wurden durch die Kupferhütten von Süd-Wales der Atmosphäre jährlich 92,000 Tonnen schwefliger Säure, entsprechend 1,400,000 Centner englischer Schwefelsäure (im Werthe von 1,3 Millionen Thaler) zugeführt. Die auf der Ausstellung befindlichen Röstöfen in der französischen und englischen Abtheilung genügen, wenn sie gleich mit ziemlicher Prätension auftreten, den heutigen Anforderungen nicht mehr. Es war daher höchlich zu beklagen, daß der Erzröstofen Moritz Gerstenhöfers aus Dresden, der alle seine Concurrenten aus dem Felde geschlagen haben würde, in Paris nicht vertreten war. Die Construction dieses Ofens, der unter dem Namen Terrassen- oder Schüttofen in Mansfeld, im Erzgebirge, in Belgien, in England ꝛc. eingeführt ist, läßt sich den wichtigsten Ereignissen in der Geschichte der Metallurgie des letzten Decenniums kühn an die Seite setzen. Er dient nicht nur zum Rösten der eigentlichen Kupfererze wie Kupferkies, Buntkupfererz und Kupferschiefer, sondern auch als sogenannter Kiesbrenner zum Brennen der Pyrite in den Schwefelsäurefabriken, so wie zum Rösten von Zwischenproducten des Kupferhüttenbetriebes (z. B. des Kupfersteins in Mansfeld). Ein zweiter Fortschritt in der Kupfergewinnung liegt in der Realisirung des Gedankens, den Kupfergehalt der Erze und sei er noch so gering, in wässerige Lösung zu

bringen und daraus das Kupfer in metallischer Form niederzuschlagen. Die hierbei angewendeten Methoden sind das Ergebniß der Ueberführung der Erkenntnisse der analytischen Chemie in das practische Leben. Man macht das Kupfer der Erze löslich theils durch Rösten derselben mit Steinsalz, theils durch Extraction der Röstrückstände mit Salzsäure. Aus dieser Flüssigkeit wird das Kupfer entweder nach dem älteren Verfahren mittelst Eisen als sogenanntes Cementkupfer gefällt oder nach der zu Foldal in Schweden üblichen Modification -- von Sinding erfunden — durch metallurgisch aus Schwefelkiesen und Hochdruckdampf dargestelltes Schwefelwasserstoffgas in Form von Schwefelkupfer gefällt, welches dann durch einen mit Sorgfalt überwachten Flammenofenproceß in Kupfermetall übergeführt wird. Der sogenannte nasse Weg der Kupfergewinnung gestattet nicht nur, noch mit Gewinn Kupfer aus Erzen wie Pyrit und Magnetkies zu extrahiren, in denen dasselbe nur in der Menge von 1—2 Procent enthalten ist, sondern ermöglicht auch die Extraction des fast nie fehlenden Silbergehaltes dieser Kiese, nicht zu gedenken des Nickelgehaltes vieler solcher Erze, der ebenfalls (wie in Mansfeld bei der Kupferschieferverhüttung) zu gute gemacht werden kann. Wie die Ausstellung zeigt, wird übrigens noch ein großer Theil des Kupfers, dessen Production in Europa und Amerika sicherlich auf 1,800,000 Centner veranschlagt werden kann, aus uralischen und australischen Malachiten und Lasurerzen und aus chilenischen Atacamiten gewonnen.

Die Gewinnung des Silbers, vor wenigen Jahren nur durch das höchst complicirte Amalgamirverfahren ausführbar, ist Dank den Fortschritten der chemischen Metallurgie und den Verbesserungen in den Scheidemethoden in eine neue Phase getreten; nicht nur die eigentlichen Silbererze werden auf Silber verarbeitet, sondern auch der mitunter höchst geringe Silbergehalt vieler anderer Mineralien und Erze wie des Bleiglanzes, der meisten Kupfererze, vieler Schwefel- und Magnetkiese, Kobalt- und Arsenkiese extrahirt. Früher kam das Silber nur in den Silberhütten zu Tage, heute sehen wir es in ansehnlichen Mengen in den Blei- und Kupferwerken, in den Arsen- und Antimonhütten zum Vorschein kommen. Die Mansfeld'sche kupferschieferbauende Gesellschaft in Eisleben, die seit langer Zeit Ziervogel's Wasserlaugerei zur Silberextraction adoptirt, wobei das Silber in dem Röstproduct in Form von in Wasser löslichem

Silbersulfat erhalten wird, aus welchem man durch Kupfer metallisches Silber abscheidet, producirte 1866 neben 46,266 Centner Kupfer 11,444 Kilogramm (= 228,8 Centner) Silber. Auf einigen böhmischen Hütten macht man das im Röstproducte als Chlorsilber enthaltene Silber durch unterschwefligsaures Natron in Wasser löslich. Die meisten Bleiwerke, deren Producte in Paris zu sehen waren, sind zugleich Silberhütten geworden, indem es durch Einführung einer einfachen Arbeit durch den Engländer Pattinson, woher die Operation den Namen Pattinsoniren führt, möglich geworden, das im Bleiglanz ursprünglich vorkommende Silber scharf von dem Blei zu trennen. Die Silber- und Bleibergwerksgesellschaft von Holzappel zu Laurenburg an der Lahn producirt neben 25—30,000 Centner Blei 1600—1800 Kilogramm Feinsilber, das Emser Blei- und Silberwerk 42,000 Centner Blei und 2600 Kilogramm Silber. In der Stolberger Gesellschaft für Bergbau, Blei- und Zinkfabrikation zu Stolberg bei Aachen wurden in den letzten drei Jahren im Durchschnitt pro Jahr 9500—10,000 Tonnen Blei und 2660 Kilogramm Silber producirt. Die benachbarte Eschweiler Gesellschaft für Bergbau- und Hüttenwesen erzeugt jährlich 2300 Kilogramm Silber, die königliche Friedrichshütte bei Tarnowitz in Schlesien 4784 Kilogramm. Alle diese Hütten, so wie ähnliche aus England und Frankreich hatten ihre Erzeugnisse der Scheidung des Silbers vom Kupfer und Blei durch die Wasserlaugerei, durch den Proceß des Abtreibens und durch das Pattinsoniren in prächtigen und häufig werthvollen Mustern ausgestellt. Eine französische Bleihütte hatte z. B. das Erzeugniß ihres Treibheerdprocesses durch ein Stück Silber von 212 Kilogramm Gewicht (im Werthe von 51,000 Francs) veranschaulicht.

Die jährliche Silberproduction schätzt man gegenwärtig auf 1 Million Kilogramme (20,000 Centner) im Werthe von beiläufig 200 Millionen Franken. Von letzterer Summe kommen auf

den norddeutschen Bund	4	Millionen.
Oesterreich	5,7	„
Frankreich	0,35	„
England	4,5	„
Schweden und Norwegen	1,2	„
Rußland	4,1	„
Spanien	8,2	„

Nordamerika	118	Millionen.
Südamerika	52	„ ꝛc.

Erstaunlich groß ist die Menge des Silbers, welche durch chemische Anwendungen aus dem Verkehr verschwindet. Im Jahre 1867 wurden allein in Berlin mehr als 115 Centner Silber auf salpetersaures Silberoxyd für photographische Zwecke verarbeitet.

In der Metallurgie des Goldes ist seit der letzten Ausstellung in London im Jahre 1862 kaum ein Fortschritt wahrzunehmen, es sei denn die von dem Amerikaner H. Wurtz empfohlene Natriumamalgamation, wodurch die Goldextraction aus dem Goldsande wesentlich erleichtert und vervollständigt wird. Interessant ist die von Wurtz gemachte Beobachtung, daß das Quecksilber durch Zusatz von 1—2 Procent Natrium in einen starren Körper übergeführt wird, der mit Leichtigkeit transportirt und an Ort und Stelle ohne Schwierigkeit von dem Natrium wieder befreit werden kann. Die Quecksilberproduction ist annähernd gegenwärtig folgende:

Spanien	22,000 Centner.
Californien	36,000 „
Peru	3200 „
Oesterreich, der Zollverein und Frankreich	2600 „
	63,800 Centner.

und was die Goldausbeute betrifft, so mag sie im Jahre 1867 (in Thalerwerthen ausgedrückt) betragen haben:

Californien	100	Millionen Thaler.
Die übrigen Theile der Union	45	„ „
Britisch-Columbia	8,6	„ „
Mexico	35	„ „
Südamerika	20	„ „
Ganz Amerika	208,6	Millionen Thaler.
Rußland	31	Millionen Thaler.
Uebriges Europa	10	„ „
Asien und Afrika	8,4	„ „
Australien	110	„ „
Neuseeland und Tasmanien	17	„ „
Alle übrigen Länder	8,5	„ „
Zusammen	393,5	Millionen Thaler.

Wie groß die Menge des durch Affination des Silbers ausgeschiedenen Goldes ist, war leider nicht zu ermitteln.

Das Platin war in Paris im verarbeiteten Zustande in weit größerer Ausdehnung vertreten als bei allen früheren internationalen Ausstellungen. Auch sind einige neue Anwendungen so zu Legirungen, als Leuchtstoff in dem sogenannten Platingas zu bemerken. Es wird daher gerechtfertigt sein, wenn auch diesem Metalle einige Betrachtungen gewidmet werden. Die Verarbeitung des Platins war bis zum Jahre 1830 mehr oder weniger ein Gegenstand der Curiosität, obgleich man bereits im letzten Viertel des vorigen Jahrhunderts das Platin zu bearbeiten verstand. Im Jahre 1788 ward Ludwig XVI. eine Taschenuhr überreicht, in welcher die Axe und die Zähne des Steigrades aus Platin gefertigt waren. Auch an die Verwendung des Platins als Münzmetall wurde gedacht und die erste Platinmünze im Jahre 1799 in Paris durch den Graveur Duvivier geprägt; sie trug das Bildniß des Ersten Consuls. Aber nur für kurze Zeit trat das Platin mit in die Reihe der zu Münzen verwendeten Metalle, wenngleich zugegeben werden muß, daß es gewisse für ein Tauschinstrument erforderliche Eigenschaften eben so gut, einige wie die Schwerzerstörbarkeit sogar in höherem Grade noch als Silber und Gold besitzt. Seine Formbarkeit ist dagegen gering, demnach sind auch die Prägungskosten sehr hoch. Unter solchen Verhältnissen erregt die Seltenheit des Platins große Bedenken, da durch die Entdeckung größerer Platinmengen der Preis gar sehr herabgedrückt werden könnte. Es wird demnach nicht leicht Jemand geneigt sein, Platingeld um die dermalige Werthung anzunehmen, es sei denn, daß der Staat, welcher es ausgiebt, die jeweilige Einlösung verspräche. Kann es aber nur unter dieser Bedingung circuliren, so ist es kein wahres Geld mehr und leistet in der That nur, was ein Creditschein, eine Banknote leistet; der innere Werth des Materials verliert dann alle Bedeutung. Die seit dem Jahre 1828 in Rußland ausgeprägten Platinmünzen (Drei-, Sechs- und Zwölfrubelstücke) waren in der Handelswelt unterschätzt, daher wurde deren Prägung nach dem Ukas vom 22. Juni 1845 eingestellt und die umlaufenden Münzen (es waren im Ganzen nur 14,250 Kilogramm = 285 Centner Platin ausgeprägt worden) zurückgezogen. Die Platinverarbeitung nahm erst einen Aufschwung, als die Affinirwerkstätten und die Schwefelsäurefabriken die

Platingeräthe einführten, und durch die Bemühungen der französischen Chemiker H. Deville und Debray und des Apothekers W. Heräus in Hanau es gelungen war, durch ein einfaches metallurgisches Verfahren das Platin in reiner Gestalt aus den Platinerzen zu scheiden, das Metall in Kalktiegeln zu schmelzen und im flüssigen Zustande durch Gießen zu verarbeiten, während früher nur die kostspielige Verarbeitung durch Schmieden und Schweißen möglich war. Das zum Schmelzen erforderliche Brennmaterial ist Leuchtgas, welches mit Sauerstoff verbrannt wird. Zum Schmelzen von 1 Kilogramm Platin braucht man 100 Liter Sauerstoff und 300 Liter Leuchtgas. Hatte schon auf der Londoner Ausstellung des Jahres 1862 eine Londoner Firma durch einen massiven $2^1/_3$ Centner schweren Block von Platin (im Werthe von 85,000 Francs) eine Probe dafür abgelegt, daß sie die Schmelzung der größten Massen Platin, welche je auf einmal zur Verarbeitung kommen dürften, nach der Schmelzmethode völlig in ihrer Gewalt hat, so zeigte die vorjährige Ausstellung in Paris große Fortschritte in der Verarbeitung, in deren Folge für die Platingeräthe eine wesentliche Preisermäßigung eintreten konnte. Die Platinaussteller waren: 1) Johnson, Matthey und Co. in London (Hatton - Garden); 2) Gebrüder P. und A. Chapuis in Paris (rue du Renard St. Sauveur 8); 3) Desmoutis und Quennessen in Paris (rue Montmartre 56); 4) Godart und Labordenave in Paris (rue du Bouloi 7); 5) die Kaiserliche Münze in St. Petersburg; 6) W. Heräus in Hanau (Provinz Hessen, Preußen). Von diesen sechs Ausstellern wenden nur zwei zur Darstellung des Platins aus den Platinerzen das Verfahren von Deville und Debray an; in Frankreich, dem Heimatslande der neuen Schmelzmethode, will man seltsamerweise nichts davon wissen und benutzt immer noch im Wesentlichen das alte Verfahren von Wollaston, nach welchem erst Platinsalmiak und durch Glühen desselben Platinschwamm oder Mousse dargestellt wird, welches man durch Zusammenpressen bei starker Rothglühhitze in compactes Platin überführt. Nur eine kleine französische Platinfabrik bezieht ihr Rohplatin von England und sucht es durch Walzen, durch Druck- und Prägwerke in die gangbaren Geräthe überzuführen. Das nach der Schmelzmethode erhaltene Platin sei nicht so rein und homogen wie das aus dem Platinschwamm dargestellte — diese Ansicht wird in Paris bei den größeren Platinfabrikanten festgehalten. In

Frankreich löthet man die Platinartikel mit Gold, in der englischen Fabrik von Johnson, Matthey und Co. dagegen bekanntlich mit Platin (soudure autogène). Ein französischer Platinfabrikant behauptete, mit Platin allein könne man keine vollkommene Löthung erhalten und es sei stets eine Platinlegirung (mit Gold?), die man anwende. Herr Deville dagegen versicherte, daß man in der Fabrik von Matthey nur Platin und zwar völlig reines zum Löthen benutze. Die reichste Platinausstellung zeigte die Fabrik von Johnson, Matthey und Co. in London, den deutschen Schwefelsäurefabriken und Affiniranstalten, sowie den chemischen Laboratorien (durch die Agentur des Herrn Hector Rößler in Frankfurt a. M.) bereits rühmlichst bekannt. Sie ist die erste und einzige Platinfabrik, welche die Schmelzmethode von Deville und Debray vollständig adoptirt hat und seit fast neun Jahren mit größtem Erfolge ausübt. Unter den ausgestellten Objecten seien folgende hervorgehoben: ein Concentrirkessel für Schwefelsäure zur täglichen Concentration von 8 Tonnen (8000 Kilogramm oder 160 Centner) Schwefelsäure. Preis 62,500 Francs; ein Concentrirkessel für 5 Tonnen (5000 Kilogramm oder 100 Centner) Schwefelsäure täglich. Preis 41,000 Francs; ein Barren chemisch reines Platin, von dem Gewichte, das zur Herstellung eines Concentrirkessels für 5 Tonnen erforderlich ist. Preis 27,500 Francs. (Dies repräsentirt den Platinwerth, folglich bleiben 13,500 Francs für die Arbeit.) Das nach der Schmelzmethode erhaltene Platin wird noch unter den Hammer gebracht und geschmiedet, um es dicht zu machen; 4) mehrere Schwefelsäureheber, die vor der früher üblichen Construction den Vorzug haben, daß sie durch Bayonetteverschluß mit dem Kessel in Verbindung stehen und leicht davon getrennt werden können; ein Platinheber für Münz- und Affinirwerkstätten. Preis 7500 Francs; Platinröhren mit Platin gelöthet und dann zu beliebiger Länge ausgezogen; eine neue Construction eines Platinhutes (bereits im Jahre 1865 in den deutschen technischen Zeitschriften beschrieben).

Die jährliche Ausbeute an Platin beträgt etwa 34 bis 46 Centner, wovon auf den Ural 30—40 Centner, auf Brasilien, Columbia und Borneo 6 Centner kommen.

Wir gelangen nun zu dem Aluminium, welches 1855 in den Palais de l'Industrie die industrielle Arena mit großem Geräusch betrat. Wie männiglich bekannt, ist H. Deville in

Paris der Schöpfer der Aluminiumindustrie, obleich die Entdeckung des Aluminiums von Wöhler in Göttingen herrührt. Im Jahre 1855 entstand die erste Aluminiumfabrik à la Glacière bei Paris, die das rohe Aluminium anfangs zu 1000 Francs das Kilogramm, später zu 300 Francs in den Handel lieferte. Trotz der Zuschüsse aus der Cabinetscasse des Kaisers prosperirte die Fabrik nicht und ihr Betrieb wurde eingestellt. Einige Zeit nachher bildete sich eine Gesellschaft, welche die Aluminiumfabrik zu Nanterre bei Paris, unter der Leitung von Paul Morin gründete. Später wurden die chemischen Arbeiten zur Darstellung des Aluminiums in die Fabrik von Merle und Comp. zu Salyndres (Gard) verlegt und in Nanterre nur noch die mechanische Bearbeitung ausgeführt. Eine zweite Aluminiumfabrik zu Amfreville-la-mi-voie vermochte nicht sich zu erhalten. Etwas günstiger gestalteten sich die Verhältnisse einer von Gebrüder Bell in Newcastle errichteten Fabrik. Der Preis des Aluminiums fiel auf 200 Francs das Kilogramm. Was ist nun seit 12—13 Jahren, seitdem das Aluminium als Industrieproduct existirt, aus dem „Silber aus Lehm“ geworden? Bezüglich seiner Darstellung, die immer noch weit entfernt davon ist eine metallurgische zu sein, hat die vorjährige Ausstellung in Paris nicht einen reellen Fortschritt aufzuweisen vermocht. Nach wie vor ist es ein chemisches Educt, welches jährlich in der Menge von 12 Centner dargestellt wird. Die mechanische Verarbeitung bot in der Ausstellung von P. Morin manches Interessante dar. Aus der goldähnlichen Aluminiumbronze werden gegenwärtig unzählige Gegenstände dargestellt, die leider in Folge der kostspieligen Darstellung des Aluminiums noch viel zu theuer sind, um allgemeinen Eingang zu finden. Die Aluminiumrohre für Teleskope und Operngläser sind gegenwärtig sehr beliebt. Das Löthen des Aluminiums bietet keine Schwierigkeit mehr dar. Der Preis des Rohmetalls ist immer noch 120—140 Francs das Kilogramm. Eine große technische Bedeutung hat das Aluminium also immer noch nicht, eine wirklich bedeutende Rolle steht ihm nur dann bevor, wenn es gelungen sein wird, es hüttenmännisch „auf der Aluminiumhütte“ aus Thon auszuschmelzen und dadurch das immerhin überaus interessante Metall in den Kreis der gemeinen Industriemetalle einzuführen.

Nicht viel besser ist es dem stammverwandten Magnesium ergangen, von dem man noch zur Zeit der Londoner Aus-

stellung des Jahres 1862 große Dinge erwartete. Es fanden sich zwar in Paris ansehnliche Barren von Magnesium in den Ausstellungsschränken von Menier, von Gebrüder Rousseau in Paris, von Matthey, Johnson und Comp. in London ꝛc., doch war nirgends ein besonderes Gewicht auf das ausgestellte Magnesium gelegt, wenngleich ein 5 Kilogramm schwerer Obelisk aus reinem Magnesium viele Wißbegierige anzog. So viel uns bekannt geworden, wird das Magnesium nur in zwei Fabriken, nämlich in der unter Mr. Mellor's Leitung stehenden Magnesium Metal Company in Manchester und der American Magnesium Company in Boston in größeren Mengen dargestellt, harrt jedoch immer noch einer anderen Verwendung, als der sehr beschränkten zu Beleuchtungszwecken für Photographen. Vielleicht bezeichnet der Feldzug der Engländer gegen Kaiser Theodor von Abyssinien einen Wendepunkt zum Besseren in der Magnesiumindustrie. Der Staatssekretair des britischen Kriegsdepartements nämlich hat in der Absicht von dem Magnesiumlicht für Kriegszwecke eine ausgedehnte Anwendung zu machen, in der Fabrik zu Manchester mehrere hundert Pfund Magnesium bestellt. Der Preis des Magnesiums ist gegenwärtig 400—500 Francs pro Kilogramm.

Das Nickel, dessen Anwendung zu den galvanisch versilberten Christofle- oder Alfénide-Artikeln, ferner als Scheidemünzmetall in den Vereinigten Staaten Nordamerika's, Belgiens und der Schweiz, endlich zu verschiedenen Legirungen (Nickelbronze, Zapfenlagermetall, Druckerlettern) bedeutend im Steigen begriffen ist, wird theils auf trockenem, theils auf nassem Wege dargestellt. Letzterer Weg, der sich besonders in Belgien eingebürgert hat, ist eine Uebertragung der Lehren der analytischen Chemie in das praktische Leben. In der belgischen Abtheilung stellte die Nickelhütte von Montefiore-Levi und Comp. zu Val-Benoit bei Lüttich unter der intelligenten Leitung des sächsischen Technikers Küntzel, eine Illustration des Verfahrens der Darstellung des Nickels vom Rohstoff an aus. Die Hütte verarbeitet einen nickelhaltigen Stein, der in Varallo in Oberitalien aus einem Magnetkies (mit 5 Procent Nickel und 0,3 Procent Kobalt) gewonnen wird. Das Kilogramm Nickel kostet dort je nach seiner Reinheit 11,5 bis 13 Francs. Von den preußischen und sächsischen Nickelhütten hatten nur L. Eunicke zu Naumburg am Bober (dessen Production im Jahre 1866 33,000 Kilogramm

Nickel und 42,000 Nickeloxyd betrug), C. L. Heusler zu Dillingen (Regierungsbezirk Wiesbaden) und das sächsische Blaufarbenwerks-Consortium in Schneeberg ausgestellt. Auch Schweden, welches jährlich gegen 1600 Centner Nickelkupfer und Nickelstein erzeugen mag, hatte Nickelhüttenproducte ausgestellt. Auch die Kobalt-Nickel-Grubengewerkschaft Zemberg (Dobschau) war in Paris vertreten. Das von Fleitmann in Iserlohn 1862 auf den Markt gebrachte metallische Kobalt war in Paris nicht mehr zu sehen. Dagegen waren von Schneeberg in Sachsen und von Val-Benoit in Belgien die bekannten grünen und blauen Kobaltfarben ausgestellt. Wie verlautet, soll es kürzlich gelungen sein, eine prächtig violette Bronzefarbe aus dem Kobalt darzustellen. Die Production an Nickel ist eine ziemlich bedeutende geworden, wie folgende Angaben zeigen:

der norddeutsche Bund producirt	6500	Centner.
Oesterreich „	1800	„
Belgien „	900	„
Frankreich „	650	„
	9850	Centner.

im Werthe von über 3,4 Millionen Franken.

Die Production von Zink nimmt gleichfalls zu und immer mehr tritt das Zink für hundertfältige Anwendungen an die Stelle des Gußeisens und Eisenblechs, des Kupfers und der Bronze, abgesehen von dem enormen Aufschwung, welchen der Verbrauch vieler Zinkpräparate genommen. Die belgischen Gesellschaften, die Société anonyme métallurgique austro-belge zu Corphalie, die Société anonyme du Bleyberg-es-Montzen, die Gesellschaft de la nouvelle montagne zu Engis bei Lüttich und die berühmte Gesellschaft de la vieille montagne zu Angleur bei Lüttich, welche letztere 6000 Arbeiter beschäftigt, jährlich 5 Millionen Franken an Arbeitslohn auszahlt und für 32 Franken Producte absetzt, und ihre Zinkwerke in Belgien (zu Altenberg und zu Angleur), in Deutschland (in Mülheim an der Ruhr, zu Borbeck bei Essen), auf neutralem Gebiete zu Moresnet bei Aachen, in Frankreich und in Schweden hat, waren in Paris sämmtlich vertreten. Ebenso auch die märkisch-westphälischen und die schlesischen Zinkwerke. Die Gesammtproduction an Zink beträgt gegenwärtig

Schlesien	780,000	Centner.
Die rheinischen Gesellschaften	225,000	„
Die Vieille Montagne	704,000	„
Die übrigen Gesellschaften Belgien's	190,000	„
Spanien	30,000	„
England	150,000	„
Frankreich	10,000	„
Oesterreich	40,000	„
Polen	30,000	„
	2,159,000	„

IV.

Chemische Producte.

Die auf chemische Grundsätze basirten Industriezweige, deren Producte die Pariser Ausstellung darbot, zeigten unendlich viel Neues und Lehrreiches, sowohl in den benutzten Rohstoffen und in den dargestellten Producten, als auch in den Methoden der Darstellung selbst. Die Fortschritte in letzterer Hinsicht beziehen sich hauptsächlich auf Ersparniß an Rohmaterial und Verwerthung der Nebenproducte — das Schlagwort der modernen chemischen Technik ist die Regeneration — auf Oekonomie an Brennstoff und auf Abkürzung der einzelnen Operationen (Ersparniß an Zeit).

Bei der kaum zu bewältigenden Fülle des dargebotenen Stoffes müssen wir uns auf eine Auslese des Bemerkenswertheren beschränken.

I. Mit den Rohstoffen beginnend, stößt uns zuerst das Steinsalz auf, welches an vielen Orten in Deutschland in den letzten Jahren durch Schächte erschlossen wurde. Die bekanntesten Punkte sind Staßfurt im Magdeburg-Halberstädter Becken, Erfurt im Thüringer Becken und Sperenberg bei Berlin. Nachdem das Salz durch Aufhebung des Monopols im Zollverein, voraussichtlich zum Wohle der Industrie, der Landwirthschaft und der Gesammtbevölkerung, und seine Production der Concurrenz anheimgegeben, ist eine tiefeingreifende Umgestaltung des süddeutschen, speciell des bayerischen Salinenwesens unerläßlich und unaufschiebbar. Bisher geschah die Salzversorgung Bayerns unter dem Schutze des Monopols aus den vier südbayerischen Salinen Berchtesgaden, Reichenhall, Traunstein und

Rosenheim und der fränkischen Saline Kissingen (wozu bis zu den Kriegsereignissen des Jahres 1866 noch die Saline Orb und außerdem für die Pfalz die nun aufgehobene Saline bei Dürkheim kamen), welche mit 1000 Arbeitern 50,000 Centner Steinsalz, 900,000 Centner Kochsalz und 70,000 Centner Vieh- und Düngesalz mit einem Anlage- und Betriebskapitale von 7,400,000 fl. erzeugten. Nach Beseitigung des Monopols, der Einführung der Salzsteuer für das Speisesalz und der Befreiung aller Salzverwendungen von jeder Abgabe, die einem wirklichen öffentlichen Interesse dienen, haben die bayerischen Salinen mit den Steinsalzwerken in Staßfurt, Erfurt, Wilhelmsglück und Friedrichshall, ferner mit den Siedesalinen zu Staßfurt, Schönebeck, Dürrenberg, Artern, Halle in Preußen, Hall und Friedrichshall in Württemberg und den französischen Salinen zu St. Nicolas, Vic und Dieuze bei Nancy zu concurriren. Der Massenproduction der Salinen des norddeutschen Bundes gegenüber, die durchgängig weit wohlfeiler produciren, werden die bayerischen Salinen einen harten Stand haben. Bis südlich zur Donau hinab werden in Bälde die preußischen Salinen das bayerische Salz zurückgedrängt haben. Auf den Fortbetrieb der Kissinger Saline ist bereits Verzicht geleistet und in kurzer Zeit wird an die Verwaltung die ernste Frage herantreten, ob die vier oberbayerischen Salinen sämmtlich forterhalten werden können? Die Selbstkosten der Salzerzeugung fallen mit der Vermehrung des Productionsquantums — ein Verhältniß, das auf möglichste Concentrirung im Betriebe hinweist. Da nun die bayerischen Salinen einen großen Theil ihres bisherigen Absatzgebietes einbüßen werden, so wird sich der Absatz verringern und müssen sich die Selbstkosten steigern. Es dürfte daher angemessen sein, diejenigen Maßnahmen nicht zu lange zu verschieben, welche nach einiger Zeit doch getroffen werden müssen, und deren Verzögerung den Verlust eines Theiles jenes Absatzgebietes nach sich ziehen könnte, dessen Behauptung mittelst Concentrirung der Production zur Zeit noch innerhalb des Bereiches der Möglichkeit liegt.

Die Entdeckung und Erschließung des Staßfurter Steinsalzlagers war nicht nur von großer Tragweite durch die Unermeßlichkeit des Salzlagers, welches auf Jahrtausende hinaus einen großen Theil von Centraleuropa mit Speise-, Gewerbs- und Agricultursalz versehen könnte, sondern auch dadurch haupt-

sächlich, daß es die Industrie mit neuen Rohstoffen, mit den Staßfurter Mineralien beschenkt, deren Verarbeitung, wie die vorjährige Ausstellung lehrte, eine Kette blühender Gewerbe bildet. In dem Staßfurter Steinsalzlager und seinen Salzmineralien sind (mit alleiniger Ausnahme des Jods) alle Bestandtheile des Meerwassers vollständig vorhanden. Es müssen folglich solche Lager durch Eintrocknen von Meeren oder Salzseeen gebildet worden sein, wie wir denn heute noch unter unseren Augen in der Nähe des Eltonsees, am todten Meere, an dem durch die Mormonen geschichtlich bekannt gewordenen Saltlake bei Utah im Osten von dem Felsengebirge in Nordamerika derartige Salzlager sich bilden sehen. Insbesondere aber bietet der Caspische See ein belehrendes Beispiel einer solchen Salzanhäufung. Der langgestreckte See hat an seiner Ostseite den Kara Bogas, einen mehr gerundeten Nachbarsee oder eine Nebenabtheilung, welche durch Landzungen soweit von dem Hauptgewässer abgeschnitten ist, daß nur ein Verbindungskanal von etwa 100 Meter Breite und 1,6 Meter Tiefe übrig bleibt. Der Kara Bogas ist den austrocknenden Nord- und Ostwinden besonders ausgesetzt, sein Wasser verdunstet daher rasch, wird aber in demselben Maaße aus dem Caspi-See immer wieder ergänzt und es geht die Verdunstung und der Wiederersatz so rasch, daß in dem Canal immer eine bedeutende Strömung herrscht. Nach der übergehenden Wassermenge, welche $3^1/_2$ Procent Salz in Lösung hält, hat man nun geschätzt, daß täglich 60,000 Centner neues Salz nach der großen Abdampfpfanne hinüberbefördert werden; dies macht im Jahre 22,000,000 Centner. Bei solcher Zufuhr muß sich schließlich die ganze Vertiefung mit ausgeschiedenem festen Salze ausfüllen, das schon jetzt in unbekannter Mächtigkeit den Boden des Kara Bogas bildet, während die ganze Umgebung dergestalt mit Salz imprägnirt ist, daß keine Spur von Thier- und Pflanzenleben dort bestehen kann. Liegt die Salzpfanne einmal trocken, so werden die Winde auch nach und nach für eine Sand- und Erdbedeckung sorgen, bis vielleicht in ferner Zukunft diese Sparkammer der Natur den Menschen ebensowohl zu Statten kommen wird, als der Gegenwart der große Fund in Staßfurt.

Das Staßfurter Steinsalzlager ist mit einer Decke von bitteren und zerfließlichen Salzen, dem sogenannten Abraumsalz, in einer Dicke von nahezu 65 Meter versehen, welche über

12 Procent Kali enthält und dadurch für die Technik und die Landwirthschaft eine überaus wichtige Kaliquelle geworden ist. Die kalihaltigen Mineralien in dem Abraumsalz machen 55 Procent davon aus. Sie sind der Carnallit (mit 26,7 Procent Chlorkalium), der Sylvin (reines Chlorkalium) und der Kainit (mit 26,4 Procent Chlorkalium), dessen Kaligehalt mit Leichtigkeit in Folge einer Umsetzung seiner Bestandtheile als werthvolles schwefelsaures Kali ausgeschieden werden kann. Die königliche Berginspection zu Staßfurt, an deren Spitze der um die Hebung des Salinenwesens hochverdiente Oberbergrath F. Bischof steht, hatte in Paris neben einem sinnreich construirten Modell des Staßfurter Steinsalzlagers, eine Grotte aus Steinsalz und Blöcke der dortigen Kalimineralien ausgestellt, welche die Aufmerksamkeit aller Beschauer erregten und ohne Widerspruch zu den bedeutsamsten Objecten der Gesammtausstellung gehörten. Bei der Schilderung des Standes der Kaliindustrie, wie er im vorigen Jahre in Paris zu Tage getreten ist, werden wir Veranlassung nehmen, auf Staßfurt und seine Schätze zurückzukommen.

Das bekannte grönländische Mineral, der Kryolith, dessen Verarbeitung bereits in London 1862 genetisch ausgestellt war, wird gegenwärtig, nachdem die durch den Dänen J. Thomsen geschaffene Kryolithindustrie sich erweitert und vervollkommnet hat, in erstaunlicher Menge im Zollverein, in Oesterreich und in den Vereinigten Staaten auf Soda und auf schwefelsaure Thonerde und Alaun verarbeitet. Dem Kryolith verwandt ist der Bauxit, insofern auch er Thonerde in großer Menge enthält. Dieses neue Mineral, welches in Frankreich und England zur Darstellung von Alaun und schwefelsaurer Thonerde Anwendung findet, auch versuchsweise zur Soda- und Aluminiumfabrikation benutzt worden ist, kommt in unerschöpflichen Massen im südlichen Frankreich, in Krain (in der Wochein, weshalb der Bauxit auch den Namen Wocheinit führt), in Calabrien und am Senegal vor. Er ist noch vielfacher Anwendungen fähig. Zu den werthvollsten Rohstoffen mineralischer Natur, welche die Ausstellung darbot, gehören die von Vorster und Grüneberg in Cöln und Staßfurt und Anderen ausgestellten Phosphorite (Staffelite) aus Nassau (in der Lahn- und Dillgegend). Bei dem Umfang und der Mächtigkeit der dortigen Ablagerungen, bei dem Reichthum derselben an Phosphorsäure (Eichhorn fand

darin 33—37 Procent), bei dem Umstande ferner, daß die westindischen Phosphate Sombrerit und Navassaphosphat schiffsladungweise nach Europa kommen, um in den Düngerfabriken in aufgeschlossenes Phosphat verwandelt zu werden, muß jegliche Sorge des Landwirthes um Erschöpfung des Bodens an Phosphorsäure fliehen, sofern er es versteht, sich die Errungenschaften der chemischen Technik zu Nutze zu machen.

Nicht weit von jenen wüsten Landstrichen im Westen der Cordilleren, wo die Lager des Chilisalpeters sich finden, kommt ein borsäurehaltiges Mineral, die Tiza (oder der Boronatrocalcit) vor, welches in großer Menge, jährlich vielleicht 30—40,000 Centner, nach England und Frankreich geht, um dort, wie die Ausstellung lehrte, in Borax übergeführt zu werden, welcher bis auf die jüngste Zeit fast durchweg aus toskanischer Borsäure dargestellt wurde. Von einiger Wichtigkeit könnte der natürliche Borax werden, der gegenwärtig aus Californien kommt und dort aus dem Wasser des Borax or Clear Lake gewonnen wird. Der auf etwa 500 Centner jährlich geschätze Bedarf der Vereinigten Staaten an Borax soll schon durch das californische Product mehr als gedeckt werden. Der von Staßfurt von der königlichen Direction der Salzwerke und von mehreren dortigen chemischen Fabriken ausgestellte Boracit, welcher in dem Quantum von 200 Centner jährlich neben den Carnalliten im Abraumsalz sich findet, beansprucht gleichfalls ein gewisses Interesse.

Es würde die Grenzen des uns zur Verfügung gestellten Raumes weit überschreiten, wollten wir auf die übrigen Rohstoffe auf der Ausstellung, auf die für die Schwefelsäurefabrikation so wichtig gewordenen Schwefelkiese, die aus Westphalen, Belgien, Spanien und andern Ländern in mächtigen Blöcken eingesendet wurden — die Gewerkschaft Sicilia an der Lenne in Westphalen hatte einen 8900 Pfund schweren Schwefelkiesblock ausgestellt —, auf die natürlichen Paraffine oder Ozokerite aus Galizien und dem Kaukasus, auf die Erdöle Indiens und Nordamerikas &c. näher eingehen.

II. Indem wir die chemischen Educte und Producte von 1867 bezüglich ihrer Darstellung und der Fortschritte darin durchmustern, fällt uns zunächst der Schwefel auf, der wider Erwarten manches Neue und Wichtige aufzuweisen hat. Bis zum Jahre 1838 war die chemische Industrie Europa's von den

Schwefellagern abhängig, welche die vulkanischen Kräfte einer früheren Epoche auf Sicilien aufgespeichert haben. Der hohe Ausfuhrzoll, mit welchem die neapolitanische Regierung unter Ferdinand II. den Schwefel belegte, wodurch der Preis des Schwefels von 60 Gulden auf 175 per Tonne stieg, eine Maßregel, die, wie bekannt, zu ernsten Zerwürfnissen mit England führte und die Stadt Neapel mit einem Bombardement durch die englische Flotte bedrohte, gab den Impuls zur größeren Beachtung einheimischer Schwefelquellen in den Industriestaaten Centraleuropa's. Wurden nun gleich die Differenzen durch piemontesische und französische Intervention gütlich ausgeglichen, so zeigten sie doch dem englischen Gouvernement, wie sehr die schwefelbedürftige Industrie Großbritanniens, wie sehr es selbst für Kriegszwecke von dem guten Willen der neapolitanischen Regierung abhängig sei. Nun, die Ausstellung des Jahres 1867 hat gezeigt, daß alle Länder und nicht nur England in der Schwefelfrage auf eigenen Füßen stehen, obgleich Sicilien bei den Dimensionen, welche die Entwickelung der chemischen Industrie genommen, ferner bei dem enormen Pulververbrauch seit dem Sturze der Dynastie Orleans bis auf den heutigen Tag, immer noch als bequeme Vorrathskammer für Schwefel um so mehr geschätzt ist, als unter der verständigen Regierung Italiens die Schwefelausbeute Siciliens beträchtlich vergrößert und die Ausfuhr begünstigt wurde.

Die außeritalienischen Fundorte des Schwefels sind gegenwärtig die jonischen Inseln, besonders Korfu, Californien, wo am Clear- oder Boraxsee beträchtliche Mengen von Schwefel gewonnen werden, der nicht in Stangenform, sondern in Holzkisten gegossen von 100 Kilogramm Gewicht im Handel vorkommt, Spanien (Huelva und Murcia), Portugal und das von den Portugiesen abhängige westafrikanische Küstenland Angola und endlich Aegypten. In diesem Lande beutet seit kurzem die Compagnie Soufrière am Rothen Meer die Schwefelminen zu Djemsah und Ranga aus. Man rechnet darauf, monatlich 250 bis 300 Tonnen (à 1000 Kilogramm) liefern zu können, doch wird nach einem bestehenden Vertrage die Tonne zu 90 Francs vom Vicekönig von Aegypten angekauft. Die Gewinnung des Schwefels aus Schwefelkiesen in Frankreich (Gard, Hérault, Aisne und Oise), in Westphalen, Belgien, Oesterreich und Schweden nimmt von Jahr zu Jahr größere Dimensionen an,

so daß die Menge des durch Kernrösten von Kupferkies gewonnenen Schwefels zu Wicklow in Irland, zu Agordo in Venetien und zu Mühlbach in Salzburg gänzlich in den Hintergrund tritt.

Von hohem Interesse sind die neuen Schwefelgewinnungs- und Regenerationsmethoden, nämlich 1) aus den Steinkohlen, die durchschnittlich im metrischen Centner 1 Kilogramm Schwefel enthalten. Die Steinkohlenmenge, welche jährlich in London zur Leuchtgasbereitung verwendet wird, enthält 200,000 Centner Schwefel, die man als Resultat der Entschwefelung des Gases nach Laming's Proceß zu gewinnen im Stande ist. Gas-Schwefel war in Paris vorhanden von der Compagnie zur Verwerthung der Gasproducte in London, von Allhusen und Comp. in Gateshead und von der Compagnie parisienne d'éclairage et chauffage par le gaz. 2) Aus den Seetangen, die man in Schottland, in Frankreich und auf den Orkneyinseln auf Jod und auf Schwefel (der einzige Schwefel des Handels vegetabilischen Ursprungs) verarbeitet. Paterson in Glasgow stellt jährlich 2000 Centner von solchem Schwefel dar, die Jodfabrik von Cournerie und Söhne in Cherbourg, gleichfalls auf der Ausstellung vertreten, etwa 100 Centner. 3) Aus den Rückständen von der Sodabereitung, die allen denjenigen Schwefel enthalten, welcher in Form von Schwefelsäure zur Ueberführung des Steinsalzes in Glaubersalz diente, gewinnt man gegenwärtig, wie die chemische Abtheilung der Ausstellung lehrt, in vielen Ländern „regenerirten Schwefel". Derartiger Schwefel war ausgestellt von der chemischen Fabrik zu Dieuze bei Nancy, wo man nach dem Verfahren von E. Kopp in Saverne regenerirt; vom Vereine für chemische und metallurgische Production in Aussig an der Elbe (jährliche Production 9000 Centner Schwefel); von der Rhenania bei Aachen (Production 4500 Centner); von dem Vereine chemischer Fabriken in Mannheim (Production 10,000 Centner, 11,80 Francs pro Centner); von R. Hummeltenberg-Harkort zu Harkorten und von Smits und Wolf zu Utrecht, wo nach L. Mond's Verfahren regenerirt wird. Sollte es möglich sein, allen Schwefel, den die Sodafabrikation als Schwefelsäure verwendet, ökonomisch vortheilhaft (!) in den Kreislauf des Processes wieder einzuführen, so würde der wirkliche Verbrauch an Schwefel beträchtlich abnehmen.

Im Jahre 1867 betrug die Schwefelproduction in Europa gegen 7 Millionen Centner, davon kamen auf

Italien	6,860,000	Centner.
Spanien	80,000	„
Oesterreich	35,000	„
den Norddeutschen Bund	10,000	„
Belgien	8000	„
Schweden, Portugal ꝛc.	7000	„
	7,000,000	Centner.

In der Schwefelsäurefabrikation tritt als bemerkenswerther Fortschritt die zunehmende Anwendung von Pyriten, Kupferkiesen, Zinkblende ꝛc. zur Darstellung von metallurgischer Schwefelsäure auf, deren vortheilhafte Fabrikation als Hüttenproduct nur durch Einführung des M. Gerstenhöfer'schen Terrassen- oder Schüttofen's möglich geworden ist. Die Mansfeld'sche Gewerkschaft fabricirt auf den Hütten Kupferhammer und Eckardt bei Hettstädt und Mansfeld durch Rösten von Kupferstein im Gerstenhöfer'schen Ofen 6360 Centner Schwefelsäure, das Communion-Bergamt Goslar 50,000 Centner und die k. sächsische Generalschmelzadministration auf den verschiedenen erzgebirgischen Hütten 66,000 Centner. Die 120,000 Centner, welche jährlich die Rhenania bei Aachen erzeugt, sind ebenfalls theilweise aus Zinkblende gewonnen. Das Quantum der alljährlich producirten Schwefelsäure ist ungefähr folgendes:

England	3,100,000	Centner,
Frankreich	2,500,000	„
Zollverein	1,500,000	„
Belgien	416,000	„
Oesterreich	300,000	„
Nordamerika	100,000	„

Bei dieser Schätzung ist so weit als thunlich nicht nur die aus den Schwefelsäurefabriken in den Handel gelieferte, sondern auch die zur Fabrikation von Sulfat, zum Aufschließen der Phosphate in den Düngerfabriken und zur Darstellung des Nitrobenzols dienende Schwefelsäure mit in Betracht gezogen worden. Die Zunahme der Schwefelsäureproduction im Zollverein, die im Jahre 1855 gewiß keine 500,000 Centner gewesen sein mag, giebt den besten Gradmesser für den erfreulichen Aufschwung der chemischen Industrie Deutschlands.

Die Bedeutung der Fabrikation und der Verwendungsarten des Schwefelkohlenstoffs ist im Zunehmen begriffen, wenngleich der bei Gelegenheit einer früheren Ausstellung geäußerte Wunsch, es möchte auf der Pariser Ausstellung der Schwefelkohlenstoff als metallurgisches Nebenproduct (z. B. neben der Antimon- und Kupfergewinnung) auftreten, noch nicht realisirt wurde. Die Hauptverwendung des Schwefelkohlenstoffs besteht wohl in der Extraction des Oeles aus den zerquetschten Oelsamen zum Zwecke der „chemischen Oelgewinnung" statt des bislang üblichen Preßverfahrens. Wenngleich bereits im Jahre 1844 ein Mr. Jesse Fisher in Birmingham den Schwefelkohlenstoff zur Oelausziehung empfohlen, so ist doch ohne Widerrede der Franzose E. Deiß (63 rue de Bretagne in Paris) als der Urheber der neuen Oelgewinnungsmethode anzusehen, welche seit längerer Zeit im mittägigen Frankreich, in Ober- und Mittelitalien, in Portugal, in Spanien zur Extraction der Olivenpreßlinge angewendet wird, um dadurch große Mengen Olivenöl zu gewinnen, welche außerdem verloren gegangen wären. Auch in Deutschland faßt die neue Industrie Wurzel und in Moabit bei Berlin, in Riesa in Sachsen, in Stargard in Pommern wird die Oelextraction aus Raps-, Lein- und Hanfsamen mit wirthschaftlichem Erfolge ausgeübt. Auf der Pariser Ausstellung sind die Producte der Oelfabrik von E. O. Heyl in Moabit ausgestellt, sämmtlich durch Schwefelkohlenstoff extrahirt, und dann gereinigte Oele von solcher Reinheit, daß sie als Schmiermittel für Maschinen Anwendung finden können, während die Rückstände ein ausgezeichnetes Viehfutter abgeben. Die Ludwigshafener Oelfabrik, die erste ihrer Art in Bayern und in Süddeutschland überhaupt und in Paris mit der Bronzemedaille prämiirt, stellt durch ihr verbessertes Verfahren Producte aus Oelsamen (Baumwollsamen, Sesam, Palmenkerne ꝛc.) dar, die in Hinsicht auf Reinheit allen und selbst strengen Anforderungen genügen, insbesondere hat sich der Nahrungswerth der extrahirten und von allem Schwefelkohlenstoff absolut befreiten Rückstände bei in größerem Maßstabe angestellten Fütterungsversuchen als ein überaus günstiger herausgestellt. Zum Entfetten der Wolle und zum Vulkanisiren des Kautschuk verwendet man große Mengen Schwefelkohlenstoff. Die fabrikmäßige Bereitung von Blutlaugensalz von A. Gélis (rue Meslay 47 in Paris), die in London 1862 ziemliches Aufsehen erregte, scheint auf Schwierig-

keiten gestoßen zu sein, wenigstens war das Präparat in Paris nicht mehr zu sehen. Dagegen soll sich der Schwefelkohlenstoff zur Darstellung der Schwefelcyanverbindungen im Großen vorzüglich bewähren.

Wohl bei keinem andern chemischen Erzeugnisse tritt der unendliche Fortschritt der chemischen Industrie seit 1862 so grell hervor, wie bei den Kalisalzen. Während die letzte internationale Ausstellung in Kensington von Kaliverbindungen nur die aus den Pflanzenaschen dargestellte Potasche, einige Kalipräparate aus der Schlempekohle der Rübenzuckerfabriken und Chlorkalium aus dem Meerwasser und als Product der Kelpverarbeitung aufzuweisen hatte, zeigte sich in Paris eine gänzliche Umwandlung in der Fabrikation der Kaliverbindungen. Das Staßfurter Abraumsalz mit seinen Kalischätzen trägt die Schuld hiervon. Seit 5—6 Jahren etwa verarbeiten ein halbes Dutzend Fabriken in Staßfurt und in dem benachbarten Leopoldshall hunderttausende von Centnern Carnallit und Kainit zu Chlorkalium, schwefelsaurem Kali, Potasche, Kalidünger, Brom 2c. 2c. Die prächtigen und lehrreichen Ausstellungen der Staßfurter Firmen Vorster und Grüneberg, Adolph Frank, H. St. Douglas, Ziervogel und Tuchen, Kiesel und Lücke in Leopoldshall, geben Zeugniß von den gigantischen Verhältnissen, unter denen die Staßfurter Industrie arbeitet. Für die kosmopolitische Bedeutung der dortigen, von H. Grüneberg und A. Frank ins Leben gerufenen Kalisalzproduction im Verein mit der Erzeugung anderer chemischen Producte, wie Glaubersalz und Brom, spricht der Umstand, daß die Zukunft der Meerwasserverarbeitung im Süden Frankreichs, die sich durch die Bemühungen Balard's und Merle's im Laufe der letzten zwanzig Jahre zu einem blühenden und lohnenden Gewerbszweige entwickelt hatte, durch die Staßfurter Kaliindustrie in Frage gestellt ist, daß die schottischen und französischen Kelp- und Jodfabriken mit bangen Sorgen auf das Damoklesschwert blicken, das in Gestalt von Staßfurter Chlorkalium und Staßfurter Brom über ihren Häuptern schwebt. Große Massen der durch die Kainit- und Carnallitzersetzung entstehenden Kaliverbindungen (Kalisulfat und Chlorkalium, von letzterem wurden 1866 500,000 Centner producirt) kommen bereits der Landwirthschaft, der Salpeterbereitung und der Fabrikation von Potasche zu gute. Was übrigens die Potasche betrifft, so stammt, wie die Ausstellung des Zollvereins, Oesterreichs,

Belgiens, Frankreichs und Rußlands lehrt, ein großer Theil der im Welthandel vorkommenden Sorten noch immer aus Holzasche, ein anderer Theil noch aus der Schlempekohle der Rübenzuckerfabriken. Im Jahre 1865 erreichte die Potaschenfabrikation aus Schlempekohle das enorme Quantum von 240,000 Centnern, welche sich auf folgende Länder vertheilen:

Frankreich	96,000	Centner,
Zollverein	86,000	„
Oesterreich	38,000	„
Belgien	20,000	„
	240,000	Centner.

Wenn noch im Jahre 1862 zur Zeit der Londoner Ausstellung die Potaschegewinnung aus Rübenmelasse als irrationell bezeichnet werden konnte, „indem es vernünftiger sei, die Kalisalze der Melasse den Rübenfeldern zurückzuerstatten, als sie in den Handel zu bringen“, so ist heute die Sachlage eine andere. Mit Recht verkauft der Rübenzuckerfabrikant die Kalisalze der Melasse und giebt dem Boden in Form von billigem Staßfurter Kalidünger das, was demselben durch die Vegetation der Rübe entzogen wurde. Indem das Kalipräparat durch den Rübenorganismus wandert, findet im technologischen Sinne eine Veredelung, d. h. eine Wertherhöhung statt.

Muster von Potasche aus Feldspath tauchten auch in Paris wieder in der englischen Abtheilung auf. Da geologische Gründe dafür sprechen, daß Carnallit und Kainit auch noch anderswo als in Staßfurt sich finden werden, so dürfte die schon oft ventilirte Frage der Kaligewinnung aus feldspathigen Gesteinen ad calendas graecas oder mindestens so lange zu vertagen sein, bis das letzte Kilogramm Carnallit aufgearbeitet ist. Auch die Wollschweiß-Potasche von Maumené und Rogelet machte in Paris noch einen schüchternen Versuch, das durch die Großmacht in Staßfurt verlorene Terrain wieder zu erobern, jedoch mit geringem Erfolge. Trotz alledem bietet diese eigenthümliche Potaschengewinnung Stoff genug zum Nachdenken für den Schafzüchter und für den Physiologen. Denn sehr nahe liegt der Gedanke, daß, da Bildung des Wollhaares und Abscheidung von Kalisalzen in dem Organismus des Schafes zu gleicher Zeit und an dem nämlichen Orte stattfinden, möglicherweise eine vermehrte Kalizufuhr die Qualität der Wolle beeinflussen könnte.

Wenn es sich um die Production von Wollsorten mit bestimmten Eigenschaften handelt, wäre es vielleicht vortheilhaft, das Lecksalz zeitweilig durch Staßfurter Chlorkalium zu ersetzen. Es ist bemerkenswerth, daß die Schafe einem Gemenge von Chlorkalium und Chlornatrium den Vorzug geben vor reinem Kochsalz.

Daß der Salpeter in unserer kriegsbereiten Zeit auch unter den Ausstellungsobjecten einen hervorragenden Rang behaupten würde, war eine Sache, die sich von selbst verstand. Die Salpeterfabrikation hat seit der Ausstellung des Jahres 1855 in Frankreich, England und Deutschland einen totalen Umschwung erlitten. Zu jener Zeit ward ein kleiner Theil des Salpeterbedarfes durch im Inlande in Salpeterplantagen erzeugten Salpeter gedeckt, der größte Theil aber stammte aus Indien (Bombay, Madras, Pegu). Im Jahre 1855 wurden aus Indien an Salpeter ausgeführt 220,000 Centner, 1860 schon 329,200 Centner und 1865 sogar fast 550,000 Centner. Die unglaubliche Zunahme des Pulververbrauches in Folge der Kriege im Orient, in Italien und Deutschland, in den Vereinigten Staaten und in Mexico, der gesteigerte Verbrauch an Sprengpulver in den Minen und bei den Eisenbahnarbeiten und endlich die Abnahme der Zufuhr von indischem Salpeter, gab die Veranlassung, sogenannten Conversionssalpeter aus Chilisalpeter und Chlorkalium oder kohlensaurem Kali darzustellen. An Chilisalpeter ist kein Mangel. Die Ausfuhr aus Südamerika betrug:

1865	2,992,000	Centner,
1866	3,040,000	„
1867	3,502,000	„

und davon erheischt die Industrie des Conversionssalpeters nur einen kleinen Bruchtheil, nur 300,000 Centner. Dieses Quantum vertheilt sich auf

Deutschland	mit	160,000	Centnern,
Frankreich	„	80,000	„
Belgien	„	20,000	„
Italien	„	40,000	„ .

Nur in Schweden, in Spanien und in Rußland, vielleicht auch in einigen Theilen der Schweiz, werden noch größere Mengen von Salpeter in den Plantagen und natürlichen Salpetergruben producirt.

Die Fabrikation von Soda geschieht durchgängig noch nach dem Leblanc'schen Verfahren, welches in der That, nachdem die Schwefelgewinnung aus den Auslaugerückständen an vielen Orten mit Vortheil realisirt worden ist, mit zu den ausgebildetsten aller chemischen Prozesse gehört. Durch billigeren Bezug der Rohmaterialien — Steinsalz, Schwefel oder Schwefelkies, Kreide oder Kalkstein und Kohle —, durch Verbesserungen in der Construction der Sodaöfen und des Auslaugeverfahrens (hier dürfte die von P. Havrez in Verviers ausgestellte und prämiirte methodische Auslaugerei besonders hervorzuheben sein), endlich durch Concentrirung des Betriebes ist es gelungen, das Leblanc'sche Sodabildungsverfahren dergestalt zu vervollkommnen, daß es allen und selbst strengen Anforderungen entspricht. Auch in Bezug auf hygienische Verhältnisse, die früher dort, wo intensive chemische Fabrikation besteht, wie bei Newcastle, in Lille, in der belgischen Provinz Namur u. s. w., viel zu wünschen übrig ließen, sind wesentliche Fortschritte hervorzuheben. Neben der Soda, die meist als calcinirte Soda in den Handel geht, stellen die meisten Sodafabriken große Mengen von Natronbicarbonat und von Aetznatron dar, welches zu vielen Anwendungen, wie in der Seifenfabrikation und der Bleicherei, bereits die Soda gänzlich verdrängt hat. In Deutschland werden erhebliche Quantitäten von Soda außer in den eigentlichen Sodafabriken, wo man nach Leblanc arbeitet, bei der Verarbeitung des Kryoliths auf Alaun und schwefelsaure Thonerde, ferner bei der Umwandlung des Chilisalpeters in gewöhnlichen Salpeter durch Potasche gewonnen. Im Jahre 1867 verarbeiteten fünf Fabriken Deutschlands 150,000 Centner Kryolith auf 270,000 Centner calcinirte Soda. In Paris waren wohl so ziemlich die meisten größeren Sodafabriken Centraleuropa's vertreten, so aus dem Zollvereine die Salinendirection Lüneburg (25,000 Centner calcinirte und 30,000 Centner krystallisirte Soda), Hasenclever's Rhenania (65,000 Centner), Matthes und Weber in Duisburg (60,000 Centner), Lieber in Charlottenburg (12,000 Centner), die Mannheimer Fabriken; aus Oesterreich der Verein für chemische und metallurgische Production in Aussig (75,000 Centner calcinirte, 36,000 Centner krystallisirte und 10,000 Centner kaustische Soda); aus Belgien die Fabriken aus der Provinz Namur (Namur, Floreffe, Moustier, Auvelais 2c.); die Sodafabrik von Solvay und Comp. zu Couillet im Hennegau hatte

Soda und Natronbicarbonat direct aus dem Steinsalz durch Zersetzen desselben mit zweifach-kohlensaurem Ammoniak ausgestellt; aus England fehlten die berühmten Namen Muspratt, Allhusen und die Jarrow-Chemical-Company nicht, aus Frankreich endlich waren Kuhlmann von Lille, Perret von Lyon, Ch. Kestner von Thann, Fourcade von Paris, Mohr von Ribecourt, die chemische Fabrik von Dieuze bei Nancy und das unter J. Usiglio's Leitung stehende Etablissement de la soudière de Chauny als Sodaaussteller da.

Die Größe der Sodaproduction in Europa ist gegenwärtig ungefähr folgende:

Großbritannien	4,860,000 Centner,
Frankreich	2,160,000 „
Zollverein	1,320,000 „
Uebrige Länder	1,300,000 „
	9,640,000 Centner.

Quantitativ wird die Sodafabrikation bei weitem von der des Sulfates oder Glaubersalzes übertroffen. England allein stellte 1866 7,328,320 Centner Sulfat dar, von dem 60 bis 65 Procent von den Sodafabriken beansprucht werden, während von dem Reste mindestens $^2/_3$ in die Glasfabriken wandern. Obgleich Lampadius und Gehlen schon in den ersten Jahren des laufenden Jahrhunderts auf das Glaubersalz als Glasrohmaterial aufmerksam gemacht haben, so gebührt doch das Verdienst, das Glaubersalz in die Glasfabrikation eingeführt zu haben, dem bayerischen Oberbergrath v. Baader*). Unter den auf der Ausstellung in Paris vorhandenen Mustern von Glaubersalz, ohne directe Anwendung von Schwefelsäure dargestellt, nimmt unstreitig das von den Staßfurter chemischen Fabriken ausgestellte Präparat, aus Steinsalz und dem Staßfurter Mineral Kieserit (schwefelsaure Magnesia) erhalten, den ersten Platz ein. Man stellt dasselbe auf zweierlei Weise dar, entweder durch chemische Einwirkung auf trockenem Wege oder unter Mitbenutzung der Winterkälte. Das unterschweflig-saure Natron, dessen Hauptverbrauch in der Photographie und in der Papierfabrikation als Antichlor besteht, ist größtentheils das Product der Verarbeitung der Sodarückstände. Wie

*) Vergl. Biographie Franz von Baader's, herausgegeben von Prof. Dr. Franz Hoffmann in Würzburg, 1857 p. 48.

groß der Verbrauch an diesem modernen Salze ist, geht daraus hervor, daß die Rhenania davon jährlich 2000 Centner, die chemische Fabrik in Aussig 1500 Centner darstellt.

Die Fabrikation der Ammoniaksalze, wie sie in der chemischen Abtheilung (in Klasse 44) der Pariser Ausstellung dem Fachmann vor Augen geführt wurde, zeigte einiges Neue. Die Verarbeitung der Condensationswässer der Steinkohlengasfabriken auf Ammoniak und die Gewinnung der Ammoniaksalze als Nebenproduct der Koksbereitung geht vorwärts und liefert erstaunliche Mengen dieser technisch so überaus wichtigen Präparate. Die Ammoniakgewinnung unmittelbar aus dem Stickstoff der Luft und mittelbar aus gewissen Cyanverbindungen, die 1862 in London als Ausstellungsobject von Lalouël de Sourdeval und Margueritte in Paris (22 rue Bergère) figurirte, scheint sich im Großen nicht bewährt zu haben. Nicht uninteressant sind die Ammoniaksalze anorganischen Ursprungs, welche die Borsäurefabriken Italiens ausgestellt hatten, namentlich die Société anonyme Travalese zu Florenz, welche ihre Fabriken in der Umgegend von Travale liegen hat. Vier Suffioni geben dort neben der Borsäure innerhalb 24 Stunden 30 Centner schwefelsaures Ammoniak. Die jährliche Productionsfähigkeit wäre mithin 10,800 Centner. In die nämliche Kategorie gehört das in englischen Fabriken als Nebenproduct dargestellte kohlensaure Ammoniak der Boraxfabriken, in denen man das beim Zusammenschmelzen der rohen toskanischen Borsäure (die bis zu 3,75 Procent Ammoniak enthält) mit calcinirter Soda entwickelte Ammoniak in eine Verdichtungskammer leitet. Die merkwürdige Ammoniakentwickelung in den Sodafabriken beim Reinigen des Aetznatrons mit Natronsalpeter wäre wohl werth, in eine Methode der Darstellung von Ammoniak umgewandelt zu werden, wenn nicht die Preise der Ammoniaksalze durch die mächtige Concurrenz fast über das Erlaubte hinaus herabgedrückt wären. Bemerkenswerth ist das Ammoniak, welches ursprünglich in dem Asparagin, einem Rübenbestandtheil, enthalten war und beim Kochen des Rübensaftes mit Kalk in den Zuckerfabriken sich entwickelt. Nach directen Versuchen von Leplay und Cuisinier bildeten sich für eine Fabrik von 1000 Hektoliter Rübensaft bis zu 6 Centner schwefelsaures Ammoniak täglich. Von neueren Verwendungen des Ammoniakgases sei die in Carré's Verfahren der Eiserzeugung und in van Waeyenbrech's Ammoniak-Kraft-

maschine, der Ammoniaksalze, die von kohlensaurem Ammoniak zum Waschen der rohen Schafwolle (zum Waschen von 100 Centner Wolle ist 1 Centner kohlensaures Ammoniak nöthig) hervorgehoben.

Die Jodausstellung in Paris bot nichts Neues, es müßten denn die von British Seaweed Company ausgestellten Producte der Verarbeitung der Fucusarten nicht durch Einäscherung, sondern nach Standford's Proceß (durch Destillation der Tange mit überhitzten Wasserdämpfen) hierher gerechnet werden sollen. Die Jodfabrikanten Frankreichs, Cournerie und Sohn in Cherbourg, E. Moride in Nantes, Tissier und Sohn in Tonquet, Tarof und Morio in Ploudalmezeau waren offenbar in gedrückter Stimmung. Sie verhehlen sich den Umstand nicht, daß durch die Staßfurter Chlorkalium- und Bromfabrikation die Jodindustrie eine harte Prüfung zu bestehen haben werde. Die Jodproduction betrug 1867

in Schottland und Irland	1562	Centner,
" Frankreich	1112	"
	2674	Centner.

Von dem großen Verbrauche des Jodes für die Zwecke der Photographie kann die Notiz einen Begriff geben, daß eine einzige Fabrik in Berlin jährlich 15,000 Kilogramm Jodkalium fabricirt, wozu über 200 Centner Jod erforderlich sind. Zu den wichtigsten chemischen Educten auf der Gesammtausstellung gehört ohne Widerrede das Brom, das zum ersten Male, Dank den mit Erfolg gekrönten Bestrebungen der Herren A. Frank und H. Grüneberg in Staßfurt, auf einer Ausstellung als fabrikmäßig dargestelltes Erzeugniß auftrat. Man stellt es aus den brommagnesiumhaltigen Mutterlaugen dar, die bei der Verarbeitung der Carnallite und Kainite zurückbleiben. Man bemüht sich, und wie es scheint nicht erfolglos, in der Technik für photographische Zwecke und für die Herstellung gewisser Theerfarben, wo nur immer möglich, das Brom an die Stelle des Jodes treten zu lassen. Von neuen Chlordarstellungsmethoden hatte die Ausstellung nichts aufzuweisen, als das in dem chemischen Laboratorium am Seineufer (à la berge) ausgestellte Verfahren Mallet's in Paris (rue blanche 80) aus Kupferchlorid nach Belieben Chlor- oder Sauerstoffgas darzustellen und zwar in dem nämlichen Apparate, im wesentlichen aus einer rotirenden

Retorte bestehend. Das Princip, welches dem neuen Verfahren zu Grunde liegt, ist folgendes: Feuchtes Kupferchlorür nimmt aus der Luft Sauerstoff auf, um dadurch in Kupferoxychlorid überzugehen, welches für sich erhitzt Sauerstoffgas, mit Salzsäure erwärmt aber Chlorgas entwickelt; in beiden Fällen bleibt Kupferchlorür zurück, welches immer wieder zur Chlor- und Sauerstoffdarstellung benutzt wird.

Der Phosphor, auf der Ausstellung aus nahe liegenden Gründen nur spärlich vertreten, wird immer noch aus Knochen dargestellt und nirgends aus den Phosphaten die als Nassauer Phosphorit oder Staffelit, als Sombrerit und Navassit gegenwärtig massenhaft auf den Markt geworfen werden. Der von Ritter von Schrötter in Wien entdeckte rothe oder amorphe Phosphor wird in etwas größerer Menge als früher dargestellt, um zur Fabrikation gewisser Arten von „phosphorfreien Zündrequisiten" zu dienen, die in der Ausstellung in der österreichischen Abtheilung in vorzüglichen Mustern zu sehen waren. Die heutige Phosphorproduction ist approximativ folgende:

Frankreich und Italien	2000 Centner.
Oesterreich und der Zollverein	1800 "
England	1500 "
Im Ganzen	5300 Centner,

wozu 66,000 Centner Knochen gehören.

Von neuentdeckten Metallen war das von London (1862) her bekannte Thallium von dem Mitentdecker desselben, Lamy in Lille in großen Barren ausgestellt, auch daraus dargestelltes Thalliumglas, welches gewisse optische Eigenschaften in erwünschtem Grade besitzt. Das von Th. Richter in Freiberg entdeckte Indium war von dem Entdecker selbst in zwei Barren ausgestellt (außerdem noch von Professor von Schrötter in Wien). Das Indium ist noch so selten, daß das Gramm davon 36 Francs kostet; beide Barren wogen 500 Gramm (inclusive der nicht geringen Anzahl von Grammen, die der Entdecker bei seiner Anwesenheit in Paris im April 1867 mit größter Liebenswürdigkeit an die Mitglieder der internationalen Jury der Klassen 44 und 51 und der Académie des sciences abgegeben), mithin repräsentirten beide Barren einen Werth von 18,000 Francs.

Das Indium war auf dem Champ de Mars die Krone der chemischen Producte, wie es in London im Jahre 1862 das Thallium war. Es ist daher auffallend, daß die Jury der 44 Klasse, die doch sonst mit den medailles d'or nicht gerade haushälterisch umgegangen, den Entdecker eines neuen Metalles, dessen Name in der Geschichte der Chemie neben dem eines Berzelius, Wollaston, Balard, Bunsen ꝛc. für alle Zeiten fortleben wird, leer ausgehen ließ.

Das technischen Zwecken dienende, namentlich zur Erzeugung hoher Temperaturen und für Beleuchtungszwecke benutzbare Sauerstoffgas trat in Paris (in dem Laboratorium à la berge) mehreremale als Ausstellungsgegenstand auf und fürwahr die Frage nach billigem Sauerstoffgas ist ihrer Lösung einen Schritt näher gebracht. H. Deville und H. Debray zerlegen Schwefelsäuredämpfe in Sauerstoffgas und schweflige Säure, die mit Leichtigkeit von einander getrennt werden können (1 Kilogramm Schwefelsäure giebt 114 Liter Sauerstoffgas); Mallet extrahirt Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft durch feuchtes Kupferchlorür, welches in Kupferoxychlorid übergeht und beim mäßigen Erhitzen allen aufgenommenen Sauerstoff wieder abgiebt (1 Kilogramm Kupferchlorür liefert 30 Liter Sauerstoffgas). Tessié du Motay aus Metz läßt Schwefelsäure tropfenweise auf eine dicke Lage bis zum Glühen erhitzter schwefelsaurer Thonerde fallen. Das Gemenge von Sauerstoff und schwefliger Säure wird über Magnesia oder über Natron geleitet und dadurch ein Sulfit dargestellt, welches nach der Meinung des Ausstellers in den Schwefelsäurefabriken an Stelle des Schwefelkieses zur Erzeugung der schwefligen Säure benutzt werden soll. Ein anderes Verfahren desselben Ausstellers (welches bei Versuchen im Großen, die Director F. Bothe in Saarbrücken anzustellen Veranlassung nahm, günstige Resultate gegeben), das ebenfalls in dem Ausstellungslaboratorium an der Seine im Monat Mai dem Publikum vor Augen geführt worden sein soll, beruht darauf, daß eine Mischung von Braunstein und Aetznatron beim Erhitzen an der Luft leicht in mangansaures Natron übergeht, welches unter Einwirkung überhitzter Wasserdämpfe lebhaft Sauerstoffgas entwickelt und wieder die ursprüngliche Mischung liefert. Unter der Firma Jose de Susini und Comp. hat sich in Paris eine Gesellschaft gebildet, um mit einem Kapital von 20 Millionen Francs die neue und billige

Sauerstoffbereitung auszubeuten und das Gas durch ein Röhrensystem in alle Quartiere von Paris zu leiten. Man will zur Darstellung die Zersetzbarkeit der Schwefelsäure verwerthen, doch das Gemisch von Sauerstoff und schwefliger Säure nach Archereau's Vorschlage durch Comprimirung beider Gase scheiden, indem durch Druck die schweflige Säure flüssig wird, der Sauerstoff aber permanent gasförmig bleibt. 1 Kubikmeter Sauerstoffgas (= 40 Kubikfuß) soll dem Consumenten auf 85 Centimes zu stehen kommen. Verwendung wird das Sauerstoffgas nicht nur in der Metallverarbeitung beim Schmelzen und Löthen finden, sondern man erwartet (oder fürchtet, je nachdem) auch viel von ihm für Beleuchtungszwecke, namentlich für die Gasbeleuchtung, da 12 Kubikmeter gewöhnliches Leuchtgas mit 1 Kubikmeter Sauerstoff eine so bedeutende Lichtintensität entwickeln sollen, wie 16 Kubikmeter Leuchtgas beim Verbrennen in atmosphärischer Luft. Auch für die Einführung des Kalk- oder Siderallichtes zur Straßenbeleuchtung wird gegenwärtig in Paris gewirkt. Thatsache ist, daß als im Januar 1868 der Platz am Hotel de ville mit Kalklicht und Sauerstoffgas aus Schwefelsäure beleuchtet wurde, unter den Actionären der Compagnie parisienne d'éclairage et de chauffage par le gaz eine Panik ausbrach, deren Wirkung, wie die Courszettel documentiren, eine höchst nachhaltige ist.

Ozon-Sauerstoff war auf der Pariser Ausstellung durch den obengenannten Metzer Techniker Tessié du Motay vertreten, der das Ozon aus seinem mangansauren Kali zum Bleichen von Leinen- und Baumwollgeweben verwendet. Auch mit der Siemens'schen elektromagnetischen Maschine (vergl. Seite 17) will man Ozon zum Betriebe großer Bleichanstalten bereiten. Dem Chlor und der Chlorkalkfabrikation droht ein mächtiger Concurrent zu erwachsen.

Die schon früher angestrebte Verwendung des Fluorsiliciums und seiner Zersetzungsproducte zeigte sich in Paris in ein neues Stadium getreten. Tessié du Motay stellt die Kieselflußsäure zu Großblitersdorf bei Saargemünden (Moseldepartement) in einem Hohofen fabrikmäßig dar und sucht sie zur Darstellung von Kieselfluorkalium, Soda und Aetznatron zu verwenden.

In der Fabrikation von Alaun macht sich das Streben fühlbar, wo nur immer möglich, die schwefelsaure Thonerde an

die Stelle des Alauns treten zu lassen. Die von einigen französischen Fabriken in den Handel gebrachten Aluminate finden ihrer wechselnden Zusammensetzung halber noch wenig Anklang. Die Thonerde dieser Verbindungen liefert in England, in Belgien und am Rhein immer noch der Alaunschiefer, anderwärts der Thon, der Kryolith und der Bauxit. Was die schwefelsaure Thonerde betrifft, so übertrifft die Production der Häuser Pommier in Gennevilliers bei Paris und in Lyon, in Brüssel und in Trois-Fontaines bei Vilvord und in Neuschönefeld bei Leipzig die aller übrigen continentalen Alaunfabriken. Nämlich es produciren

die französischen Hütten	60,000	Centner
„ belgischen „	24,000	„
„ sächsischen „	24,000	„
	108,000	Centner

jährlich an schwefelsaurer Thonerde. Die Productionsfähigkeit der Fabriken ist aber das vierfache. Ein gewisses Interesse beansprucht die Alaunausstellung von de Laminne zu Ampsin bei Lüttich. In der betreffendeu Fabrik zu St. Nicolas leitet man in die Halden alter belgischer Alaunhütten durch Rösten von Zinkblende erhaltene schweflige Säure mit Wasserdämpfen, wodurch sich in reichlicher Menge schwefelsaure Thonerde bildet, welche ausgelaugt wird.

Betrachten wir nun das Ultramarin, wie es auf der vorjährigen Weltausstellung sich zeigte. Die künstliche Darstellung dieses merkwürdigen Körpers — von J. von Liebig die Krone von allen Entdeckungen der Mineralchemie in Beziehung auf die künstliche Darstellung von Mineralien genannt — bildet einen wichtigen Abschnitt in der Geschichte der Industrie, für Deutschland und für Bayern insbesondere einen um so interessanteren, als deutsche Wissenschaft und deutscher Unternehmungsgeist in ihr eine hohe und ehrenhafte Stellung einnehmen. Wie bekannt, wurde bis zu Anfang des laufenden Jahrhunderts alles Ultramarin — so benannt, weil er eine jenseits des Meeres geholte Waare war —, dessen sich die Malerei seit dem Jahre 1500 bediente, aus dem Lapis Lazuli, einem in China, Tibet und in der Tartarei ziemlich selten vorkommenden Minerale, nach einem umständlichen und wenig ausgiebigen Verfahren dargestellt. In ganz Europa wurden vielleicht noch in den ersten

drei Decennien des 19. Jahrhunderts jährlich kaum zwei Kilogramm im Werthe von 5000 Francs verbraucht*). Nachdem es aber den Fortschritten der Chemie gelungen, die Bestandtheile des Lasursteines durch die Analyse zu ermitteln und den synthetischen Weg zu bezeichnen, auf welchem dasselbe in jeder beliebigen Menge dargestellt werden kann, hat der jährliche Verbrauch des Ultramarins in Europa das enorme Quantum von 180,000 Centner erreicht.

Es wird nicht ohne Interesse sein, die Hauptmomente der Entwicklungsgeschichte der Fabrikation des künstlichen Ultramarins, mit besonderer Beziehung auf Bayern anzuführen. Es war im Jahre 1814, als der französische Techniker Tassaert zu St. Gobain in den Sodaöfen der weltberühmten Spiegelfabrik (deren Producte auf der vorjährigen Pariser Ausstellung noch die Bewunderung aller Beschauer erregten) eine blaue Substanz wahrnahm, welche bei näherer Untersuchung als wirkliches Ultramarin sich erwies. Von jener Zeit an wurden mehrere Beobachtungen ähnlicher Art in deutschen und französischen Sodafabriken gemacht, wodurch die Ultramarinbildung unter denselben Umständen sich bestätigte. Ob dagegen die blaue Masse, welche Göthe im Jahre 1787 auf seiner italienischen Reise während seines Aufenthaltes in Palermo als ein Feuererzeugniß der sicilianischen Kalköfen beschreibt und als Lapis lazuli von den dortigen Künstlern zum Ausschmücken der Altäre ꝛc. gebrauchen läßt, in der That Ultramarin gewesen sei, wollen wir dahin gestellt sein lassen. Mit völligem Rechte aber schloß man aus allen diesen Beobachtungen, daß es möglich sein werde, aus allgemein verbreiteten Mineralien, wie Thon, Soda und Schwefel, auf künstlichem Wege Ultramarin darzustellen, nachdem namentlich Christian Gmelin in Tübingen 1822 schon die künstliche Ueberführung eines vulkanischen Minerals, des Ittnerit's vom Kaiserstuhl im Breisgau, in Ultramarinblau, allerdings im Kleinen und vor dem Löthrohre, ausgeführt hatte. Gmelin ging 1827 nach Paris, um mit Gay-Lussac über die Ausbeutung seiner Entdeckung Rücksprache zu nehmen. Der französische Gelehrte gab ihm den Rath, seine Erfindung vor der Hand noch

*) Chr. Gmelin bezahlte noch 1818 in Paris für 12 Gramme Ultramarin, die er zu seinen Untersuchungen verwendete, 50 Francs, d. i. der 2,5fache Preis des Goldes.

geheim zu halten, und derselbe Mann war es dann, welcher am 4. Februar 1828 der Académie des sciences verkündigte, daß es dem Toulouser Chemiker Guimet gelungen sei, Ultramarin künstlich darzustellen, ohne dabei mit einem Worte des Entdeckers Gmelin zu gedenken! Zwar stellte Guimet die Behauptung auf, daß er das Geheimniß schon Jahre lang mit sich herumtrage, und daß der Historienmaler Ingres sich seines künstlichen Ultramarins bereits im Jahre 1827 bei der Apotheose Homers am Plafond der Musée de Charles X. bedient habe. In Frankreich wurde deshalb Guimet als der Entdecker der Ultramarinbereitung angesehen und von der Société d'encouragement pour l'industrie nationale mit einem Preise von 6000 Francs belohnt. 1834 trat er auf der Pariser Ausstellung zum ersten Male mit seinem Producte auf. Aus dem Gmelin'schen Verfahren, das ursprünglich schwerfällig und kostspielig war, entwickelte sich nach und nach eine Fabrikationsmethode, welche im Jahre 1834 die Veranlassung zur Gründung der ersten deutschen Ultramarin-Fabrik von Dr. Leverkus in Wermelskirchen gab. Das zunehmende Bedürfniß nach größerer Ausdehnung, der Mangel einer Eisenbahn, der gesteigerte Absatz veranlaßten ihn, sich bei Küppersteg an der Köln-Mindener Bahn eine neue große Fabrik zu bauen, die er Leverkusen nannte.

Von großer Tragweite für die Entwicklung der deutschen und bayerischen Ultramarin-Fabrikation war folgende gelegentliche Bemerkung von dem Pariser Chemiker Dumas (dem späteren Ackerbau-Minister unter Napoleon III. und gegenwärtigen Senator und nach dem am 31. Mai 1867 erfolgten Tode von Pelouze, Vorstand der Münze in Paris) in seinem 1828 veröffentlichten Handbuche der angewandten Chemie*): „Es ist keinem Zweifel unterworfen, daß man aus Thon und Schwefelnatrium Ultramarin darzustellen im Stande sein wird". Der Professor der Chemie an der im Jahre 1829 gegründeten polytechnischen Schule in Nürnberg Friedrich Engelhart (ein Schüler und Freund von Berzelius), welcher damals in der Blüthezeit der technischen Lehranstalten Nürnbergs neben einem v. Hermann (dem Staatsrathe), einem Heideloff, einem Kuppler, einem Burgschmiet wirkte, wurde als Bearbeiter der deutschen Ausgabe

*) J. Dumas, Handbuch der angewandten Chemie. Nürnberg 1832. Band II p. 428.

des Dumas'schen Handbuches durch diese Notiz veranlaßt, Versuche über Ultramarinbereitung anzustellen. Der Tod überraschte ihn, bevor er zu einem befriedigenden Resultate gelangt war. Sein Gehilfe und Amtsnachfolger, Thomas Leykauf, setzte die begonnenen Versuche fort und war, nachdem er sich mit dem Techniker Heyne aus Frankfurt a/O. und dem Kaufmann Joh. Zeltner in Nürnberg verbunden hatte, so glücklich, eine neue Methode zur fabrikmäßigen Darstellung des blauen und grünen Ultramarins ausfindig zu machen, die auf die Anwendung des Glaubersalzes statt der bis dahin angewendeten Soda sich stützte. Die Mitwirkung und thatkräftige Unterstützung des zweiten Bürgermeisters Johannes Scharrer (des Gründers der ersten deutschen Eisenbahn) ermöglichte 1838 die Gründung der Nürnberger Ultramarinfabrik, die ihres Gleichen, was Größe des Geschäftsbetriebes anbelangt, nicht hat. Nachdem die Fabrik (gegenwärtig in Besitz des um die Arbeiterfrage hochverdienten Johann Zeltner) 1842 die deutsche Industrieausstellung zu Mainz und 1844 die allgemeine deutsche Gewerbeausstellung in Berlin beschickt hatte, sahen wir die berühmte Firma im vorigen Sommer zum ersten Male auf einer Weltausstellung erscheinen. Was die Größe der Fabrik betrifft, so genüge es anzuführen, daß dieselbe einen Flächeninhalt von 10 bayerischen Morgen umfaßt und zu ihrem Aufbaue ein Capital von circa 1½ Millionen Gulden in Anspruch genommen hat. Die jährliche Production erreicht bei 300 festangestellten Arbeitern das enorme Quantum von 20,000 Centnern. Selbstverständlich erhielt die Fabrik bei der Preisvertheilung am 1. Juli 1867 die goldene Preismedaille. Nächst der Nürnberger Ultramarinfabrik fesseln in der bayerischen Abtheilung der Pariser Ausstellung die Producte der Ultramarinfabrik in Kaiserslautern (unter der Direction des Dr. Wilkens) die Aufmerksamkeit des Beschauers. Nicht nur die prächtigen Nuancen der ausgestellten rohen und fertigen Ultramarine, auch das Massenhafte und Blendende der auf einander gethürmten fast centnerschweren Ultramarinblöcke wirken imponirend und zeigen, daß es sich hier um die Producte einer bedeutenden Fabrik handelt. Und in der That, das Etablissement, das nach einer besonderen, von dem Dirigenten erfundenen Methode arbeitet, welche 3500 Kilogramm Ultramarin in einem Brande darzustellen gestattet, fabricirt jährlich gegen 15,000 Centner Ultramarin. Die Fabrik erhielt die silberne Preismedaille, der Director wurde

decorirt. Sonstige Ultramarinaussteller waren aus Hessen das unter der Direction von Reinhold Hoffmann stehende Blaufarbwerk Marienberg bei Bensheim und die Fabrik von W. Büchner in Pfungstadt; aus den norddeutschen Bundesstaaten J. Curtius in Duisburg, A. Vorster in Düsseldorf, H. Engelhart in Hirschberg bei Großalmerode; aus Belgien Eugen Brasseur in Gent, von Neste-Vangeluwe in Roulers; aus Oesterreich J. Setzer in Weitenegg an der Donau; aus Frankreich B. und F. Richter in Lille, J. B. Guimet in Lyon, Gebrüder Deschamps zu Vieux Jean d'heures, L. Robelin zu Dijon, G. W. Dornemann in Lille; aus Holland Becker und Comp. in Utrecht, L. Dooremans und Sohn in Dortrecht. Es mögen gegenwärtig in Europa 35—40 Ultramarinfabriken sein.

Zu den Zierden der süddeutschen Abtheilung gehört ferner die geschmackvolle Ausstellung von gegen 300 Farben, Ultramarinen und Lacken der großen Farbenfabrik von Pabst und Lambrecht in Nürnberg, die 1841 von den Gebrüdern Puscher gegründet und 1859 von den jetzigen Besitzern übernommen wurde. Für die wirthschaftliche Bedeutung des trefflich prosperirenden Etablissements möge der Umstand zeugen, daß dasselbe jährlich gegen 7000 Centner Schweinfurter und Neuwieder Grün erzeugt, wozu 400 Centner Arsenik verwendet werden. In neuerer Zeit hat sich die Fabrik, welche bereits auf der allgemeinen deutschen Industrie-Ausstellung zu München im Jahre 1854 die Ehrenmünze erworben, mit größtem Erfolge auf giftfreie sogenannte Nürnbergergrüne und ohne Anwendung von Kupfer- und Arsen-Präparaten dargestellte Zinkgrüne geworfen, ein Umstand, welcher namentlich in hygienischer Beziehung als ein großer Fortschritt zu begrüßen ist. Die Fabrik — sicherlich gegenwärtig eine der bedeutendsten Farbenfabriken Deutschlands — beschäftigt 90 Arbeiter und nimmt die Hülfe von drei Dampfmaschinen mit 40 Pferdekräften und 36 Farbmühlen in Anspruch. Die großen Verdienste der Fabrik wurden in Paris durch Verleihung der silbernen Preismedaille anerkannt. Die Schweinfurter Farbenfabriken sind vollständig vertreten und bieten in ihren Mustersammlungen die bunteste Farbenwelt in allen Abstufungen dar. Wir treffen die 1808 ins Leben gerufene Farbenfabrik von W. Sattler, dem Erfinder des Schweinfurter Grün's, die jährlich mit 120 Arbeitern 12,000 Centner Farben producirt und die Fabrik von Gademann und Comp., die namentlich in

ihren Bleiweißen excellirt. Beide Aussteller haben schon die früheren internationalen Ausstellungen in Paris (1855) und London (1851 und 1862) beschickt und sind preisgekrönt heimgekehrt. Die Farbenfabrik von Georg Hofmann in Schweinfurt, in Paris durch ein gut arrangirtes Sortiment von chemischen Farben, Erdfarben und schwarzen Farben vertreten, wurde 1832 gegründet und erfreut sich eines namhaften Absatzes. Einen hervorragenden Rang unter den Farbenausstellern überhaupt nahm endlich die berühmte Firma von Heinrich Siegle in Stuttgart ein.

Die grünen Farben von Fr. Mittler (Besitzer Heinrich Meyer) in Augsburg, besonders beliebt bei der Tapetenfabrikation, Decorationsmalerei, dem Oelfarbendruck und der Rouleauxfabrikation (welche letztere von dem Aussteller ebenfalls schwunghaft betrieben wird und jährlich 2500 Rouleaux liefert) fanden in Paris viel Anklang, insbesondere gilt dies von dem Chromgrün — von dem Aussteller Mittler's Grün genannt — welches selbst in Frankreich, dem Mutterlande der grünen Chromfarben, unter den Bezeichnungen Guignet's Grün, Pannetier's Grün, Arnaudon's Grün, Matthieu-Plessy's Grün ꝛc. vorkommend, Aufsehen erregt. Leider fehlt uns der Raum, um die Farbenausstellungen aller Länder, insbesondere die reichen Ausstellungen der norddeutschen Staaten (z. B. aus Grenzhausen bei Coblenz, Osnabrück, Wiesbaden ꝛc.) zu schildern. Einer besonderen Erwähnung sind jedoch die von W. Casselmann in Wiesbaden dargestellten grünen arsenfreien Farben werth, die im wesentlichen aus basisch-schwefelsaurem Kupferoxyd bestehen.

Nicht unerwähnt zu lassen ist die junge strebsame Fabrik chemischer Producte von Gottlieb Merkel in Nürnberg, die neben künstlichem Mineralwasser M a g n e s i a p r ä p a r a t e in seltener Schönheit ausgestellt hatte. Als Rohmaterial der Fabrikation des Ausstellers wird Dolomit des fränkischen Jura verwendet, der nach einem neuen, ursprünglich von Findeisen empfohlenen und später von Pattinson ausgebildeten Verfahren, das bisher in Deutschland nirgends ausgeübt wurde, durch Calciniren und Behandeln des geglühten Materiales mit Wasser und Kohlensäure unter Druck in lösliches Magnesiasalz übergeführt wird, aus welchem man darauf kohlensaure und calcinirte Magnesia gewinnt, die sich durch außergewöhnliche voluminöse Beschaffenheit auszeichnen.

Wir gelangen nun zu den Theerfarben (Anilinfarben). Es ist das Wahrzeichen für die Industrie unserer Zeit, daß sie, wo nur immer möglich, die Rohstoffe, welche sie früher dem Pflanzen- oder Thierreiche entlehnte, aus der anorganischen Natur zu entnehmen bestrebt ist. Die Potasche, die lange Zeit als vegetabilisches Alkali κατ᾽ εξοχην galt, wird nur zum Theil noch durch Verbrennen der Asche von Vegetabilien erhalten, sondern meist aus den Mineralien Kainit und Carnallit dargestellt. Anstatt des Talges aus dem Thierreiche und des Rüböles aus dem Pflanzenreiche, dienen heutzutage Paraffin, Solaröl und Petroleum als Leuchtstoffe, und alle diese Stoffe sind Umwandlungsproducte anorganischer Körper. Ja selbst den Alkohol, welchen die Industrie bisher nur als Spaltungsproduct des Zuckers durch geistige Gährung darzustellen vermochte, sucht man, obwohl ohne finanzielle Erfolge, aus der Steinkohle zu gewinnen. Auf die überraschendste Weise zeigt sich aber die Substitution der organischen Welt durch die anorganische in der Industrie der aus dem Kohlentheer stammenden Farben. Europa, welches bisher Millionen für seine Farbstoffe verausgabte, die es aus allen Ländern der Erdoberfläche bezog, ist durch das Emporblühen der Anilinfarbenindustrie plötzlich in die Lage versetzt worden, die ganze Welt mit inländischen Pigmenten zu versehen. Das aus dem Theer dargestellte Blau geht nach dem indigproducirenden Indien, die unübertrefflichen rothen Farben wandern nach Mexico und allen den Ländern, denen Europa bisher durch den Cochenillebezug tributpflichtig war, die gelben Theerfarbstoffe senden wir nach Japan, China und den Antillen, von woher die Farbenindustrie ihr Gelbholz, ihr Quercitron bezog. Die tiefgehenden volkswirthschaftlichen und politischen Wirkungen der auf die Theerverarbeitung basirten Industrieen sind bereits eingetreten und werden in den nächsten Jahren in noch grellerer Weise sich geltend machen. Alle Farbstoffe des Pflanzenreiches sind entbehrlich geworden, bis auf zwei, nämlich den Indig und den Krapp. Ist es erlaubt aus dem, was in den zehn Jahren, seit denen die Theerfarbenindustrie existirt, geschehen ist, einen Schluß zu ziehen auf das, was durch die Anstrengungen der Naturforschung darin noch geschehen wird, so darf die Hoffnung, ja die Erwartung ausgesprochen werden, daß eine der nächsten Industrieausstellungen in der chemischen Abtheilung die durch des Chemikers Kunst aus der anorganischen Welt und deren

Elementen aufgebauten Farbstoffe der Krappwurzel und des Indigs aufzuweisen haben wird.

Die Anilinfarben traten in London 1862 zum ersten Male vor die Oeffentlichkeit. Nach dem damaligen Standpunkte der Theerindustrie ward in dem nämlichen Etablissement der Theer destillirt, das übergegangene Benzol in Anilinöl und letzteres in rothe, violette und blaue Farben übergeführt. Heutzutage hat sich auch in diesem Industriezweige das Princip der Arbeitstheilung Geltung zu verschaffen gewußt. Besondere Fabriken beschäftigen sich nur mit der Destillation des Steinkohlentheeres und geben ihr Benzol an diejenigen Fabriken ab, die sich mit der Darstellung des Rohanilinöles befassen, letztere liefern ihr Fabrikat an die Darsteller der Theerfarbstoffe ab, von denen viele sich nur mit der Fabrikation einer Specialität abgeben.

Die Pariser Ausstellung des vorigen Jahres hat gezeigt, daß die Anilin- und Anilinfarbenindustrie, welche seit der Londoner Ausstellung des Jahres 1862 einen so riesenhaften Aufschwung genommen, unerwarteten und für die Industrie wie für die Wissenschaft höchst bedeutsamen Modificationen entgegengeht. Der Schwerpunkt der Errungenschaften auf dem Gebiete der Theerfarbenfabrikation liegt in Frankreich, wo die Gesellschaft „La Fuchsine" in Lyon (unter der Direction von A. Guinon) im Besitze des alleinigen Eigenthumsrechtes der Fabrikation von Fuchsin ist, welches den Ausgangspunkt der meisten anderen Theerfarben bildet. Die Techniker Frankreichs mußten demnach ihr Augenmerk darauf richten, das jede Concurrenz hemmende Brevet der Lyoner Gesellschaft zu umgehen und violette, blaue und grüne Farbstoffe ohne Zuhülfenahme des Fuchsins oder des ihm zu Grunde liegenden Rosanilins darzustellen, wobei allerdings nicht zu übersehen ist, daß die häufig mit Erfolg gekrönten Arbeiten der französischen Chemiker Ausführungen nach der Chablone des ruhmgekrönten A. W. Hofmann sind.

Unter den Ausstellern von Anilinöl, von welchem jährlich in Deutschland gegen 40,000 Centner dargestellt werden mögen, steht oben an die große Anilinfabrik von J. W. A. Weiler in Cöln mit einer Productionsfähigkeit von 10,000 Centner per Jahr. J. Rütgers in Berlin stellte Theeröle zur Fabrikation des Anilins aus. Von französischen Ausstellern sind zu erwähnen J. Casthelaz und J. Laurent (rue Sainte-Croix de la Bretonnerie 19 in Paris), J. T. Coupier zu Poissy bei Paris,

Gebrüder Coblenz (rue Martel 12) in Paris, F. Dehaynin (rue Hauteville 58) in Paris und H. Vedlès und Comp. zu Clichy-la-Garenne (Seine). Die englische Rohanilinöldarstellung war nicht repräsentirt, ebensowenig auch nicht die schweizerische.

Die Aussteller von eigentlichen Anilinfarben waren aus Frankreich Poirrier und Chappat fils (rue Hauteville 23) in Paris, die mit ihrer neuen violetten Farbe, dem Violet de Paris (ein Methyl-Anilin-Violett) großes Aufsehen erregten; der Abbé Moigno nimmt in seinen Berichten keinen Anstand, diese Verbindung, die in einem 150 Kilogramm schweren Block ausgestellt war, als die Perle der chemischen Abtheilung zu bezeichnen; die Gesellschaft „La Fuchsine" in Lyon, welche rothe, blaue und violette Farbstoffe in Pulver und krystallisirt ausstellt; C. J. Usebe (rue Hauteville 70) in Paris, der bekannte Entdecker des Anilingrüns; H. Gauthier de Claubry (rue des Fossés-Saint-Victor 45) in Paris, welcher Lösungen der Anilinfarben in einer Abkochung von Quillayarinde, anstatt des sonst üblichen Alkohols, ausgestellt hatte.

England war in der Ausstellung der Theerfarben nicht vertreten, mit Ausnahme einiger Muster von sehr zweifelhaftem Werthe des J. Holliday, Fabrikant chemischer Producte in Huddersfield. Er hatte, weil er zugleich amerikanischer Bürger ist, in der amerikanischen Abtheilung ausgestellt. Holliday ist durch seinen Proceß gegen die Herren Simpson, Maule und Comp. in London auch in Deutschland bekannt.

Von deutschen Ausstellern im Fache der Anilinfarben sind zu nennen R. Knosp in Stuttgart, Richard Fröhling in Berlin (tägliche Production 50 Kilogramm), Meister, Lucius und Comp. in Frankfurt a/M. (das seit 1862 bestehende Etablissement producirt täglich 100 Kilogramm Anilinfarben), Kalle und Comp. in Bieberich (seit 1863 bestehend, fabricirt jährlich 11—12,000 Centner Anilin- und Anilin-Jodfarben und Pikrinsäure), Dr. Heinrich Tillmanns in Crefeld (lieferte zuerst in Deutschland eine Lösung von Anilingrün oder Lichtgrün), C. Jäger in Barmen (verarbeitet jährlich 2000 Centner Anilin), Fr. Bayer und Comp. in Barmen, O. Bredt in Barmen, Dr. Emil Jacobsen in Berlin (welcher durch seine Aquarellfarben, Firnißfarben für Buch- und Steindruck, Anilinfarben in Oel gelöst, seine Zeichentinte Aufsehen erregte), Th. Würtz in Leipzig (durch seine aus der Carbolsäure dargestellten Farbstoffe Pikrinsäure und Corallin

ausgezeichnet) und Eduard Oehler in Offenbach. Unter den neu aufgetretenen Anilinfarbstoffen ist das von Martius in Berlin dargestellte prächtige Martiusgelb erwähnenswerth. Im hohen Grade originell sind die den neueren Anilinfarben beigelegten Namen. Zur Zeit der Londoner Ausstellung 1862 machten Solferino und Magenta Epoche, heute ist es das Metternichgrün, der Figaro und das Bismarkbraun, von welchem letzteren die Färberei drei Nüancen darstellt: Bismark-tranquille, Bismark-malade und Bismark-en-colère.

In den Leuchtmaterialien und Apparaten, die in Paris ausgestellt waren, ist viel Bemerkenswerthes vorhanden. Namentlich zeigen die Lampen große Vollendung in Form und in Construction. Bis zu Ende des 18. Jahrhunderts kannte man nur gemeine Lampen aus Blech, Kupfer und Zinn. Sieht man von einigen Verbesserungen in der Lampeneinrichtung, so von der Einführung des Lampencylinders durch den Pariser Apotheker Quinquet und der Erfindung der hohlen und runden Dochte durch Argand im Jahre 1786 ab, so konnte erst mit der Ausbildung der Chemie und einer rationellen Theorie der Verbrennung und Beleuchtung, mit der Anwendung physikalischer Principien auf Oelzufuhr in den Lampen, mit der Bestimmung der Lichtstärke der Lampenflamme, mit dem Aufkommen der Oelraffination und endlich mit dem Entstehen der Petroleum- und Solarölindustrie &c. die Construction einer normalen Lampe erzielt werden. In wenigen Industriezweigen ist wol der enorme Einfluß des Fortschrittes der auf Naturwissenschaft und Mechanik basirten Gewerbe auf den Comfort der jetzt lebenden Generation so augenfällig als in der Lampenconstruction. Vor etwa dreißig Jahren noch war in Deutschland fast allgemein die nach unseren heutigen Begriffen ans Ungeheuerliche streifende Kranzlampe die am häufigsten zu sehende. An ihre Stelle trat bald die Sturzlampe und gegen das Jahr 1850 die Camphinlampe, wenn nicht in den Kreisen der wohlhabenderen Stände die aus Frankreich stammenden Regulatoren und Moderatoren den Vorzug erhielten. In der Mitte der Funfziger Jahre trat die Mineralöllampe auf, um bald und wol für alle Zeiten der Solaröl- und Petroleumlampe Platz zu machen, welche im Interesse des Comforts und zum Wohle der Allgemeinheit die Brennölbeleuchtungsapparate siegreich aus dem Felde geschlagen. Ja selbst gegen das Gaslicht rüstet sich der neue Kämpe und häufig wird das Zünglein

der Waage in dem Kampf zwischen Gas und Petroleum zu Gunsten des letzteren ausschlagen.

Auf der Pariser Industrieausstellung des Jahres 1839 hatte ein Herr Selligue in St. Leger du Bois (Saône und Loire) bituminösen Schiefer und daraus dargestelltes Mineralwachs, roh und gereinigt (jenes zu 125, dieses zu 180 Francs die 100 Kilogramm) und aus gereinigtem Material Kerzen ausgestellt, die wir heute Paraffinkerzen nennen. Der Berichterstatter von Hermann (gegenwärtig Staatsrath in München) sagt in seinem Berichte gelegentlich dieser Producte: „Sind diese Fettproducte ökonomisch einträglich, so werden sie unter die bedeutendsten Gegenstände der Ausstellung gehören". Professor Runge in Oranienburg, derselbe, der als der intellectuelle Urheber der Theerfarbenindustrie zu betrachten ist, stellte schon zu Anfange des 1840er Jahres Paraffinkerzen aus Torf dar, „deren Extrahirung aber zu theuer wurde". Erst im Jahre 1850 gelang es dem englischen Techniker James Young ein Verfahren zu ermitteln, aus Boghead- und Wemyskohle Paraffin und Paraffinöl in verhältnißmäßig großer Menge zu erzeugen. Dadurch wurde nun das Paraffin zu einem Gegenstande lucrativer Darstellung. Seitdem hat sich in England und in Deutschland die Paraffin- und Solarölindustrie in erfreulicher Weise entwickelt. Im norddeutschen Bunde ist es hauptsächlich Braunkohle, welche das Material darbietet, theils eine blättrige, theils eine erdige, oft ganz weiße, wie sie die Grundlage der Fabriken in der preußischen Provinz Sachsen bildet. Wie James Young für Großbritannien, so ist Bernhard Hübner in Rehmsdorf bei Zeitz der Begründer der norddeutschen Paraffinindustrie. Er ist der Erbauer einer großen Anzahl von Paraffinfabriken. Ein gefährlicher Concurrent erwuchs dem norddeutschen (aus Braunkohle und aus Torf oder auch aus Schieferkohle) Paraffin in dem paraffinreichen Erdöle, welches seit etwa 10 Jahren aus Asien massenhaft nach England kommt, um dort auf prachtvolles Paraffin, Belmontin genannt, verarbeitet zu werden. Letztere Paraffinsorte hatte zur Zeit der Londoner Industrieausstellung bereits eine so hohe Wichtigkeit erlangt, daß sich in maßgebenden Kreisen die Meinung Bahn brach, daß die deutsche Paraffinindustrie, so weit sie auf der Destillation von Mineralstoffen beruhe, keine Zukunft habe. So lange die Natur, so lautete das Urtheil, in den Karpathen, im Ural und Kaukasus, in Vorder- und Hinterindien, in Nord-

amerika ꝛc. so unermeßliche Mengen von Paraffin aufspeichert, die sie, um den Menschen die Mühe der Gewinnung möglichst zu erleichtern, in Erdöl gelöst als Petroleumquelle auf die Erdoberfläche führt, so lange werde es vortheilhafter sein, aus dem Petroleum das neue Kerzenmaterial zu gewinnen, als dasselbe mühsam aus Braunkohle und Torf zu destilliren, wobei oft die Ausbeute mit dem Aufwand in keinem Verhältnisse steht. Glücklicherweise haben sich diese Befürchtungen als unbegründet erwiesen, trotzdem daß seit jener Zeit die natürlichen Paraffine, die unter den Namen Ozokerit, Erdwachs, Neftgil und Steintalg in Galizien und in Kaukasien vorkommen, die Basis einer neuen und mächtigen Branche der Paraffinindustrie gebildet haben. Die Verwendungen des Paraffins erweitern sich in Qualität und Quantität von Jahr zu Jahre.

Die norddeutsche Paraffinindustrie war in Paris vertreten durch B. Hübner in Rehmsdorf bei Zeitz (in dessen seit 1856 bestehender Fabrik jährlich 360,000 Centner Braunkohle auf 40,000 Centner Theer, 18,000 Centner Mineralöl und 6000 Centner Paraffin verarbeitet werden); die sächsisch-thüringische Gesellschaft für Braunkohlenverwerthung in Halle a/S. (jährlich 31,290 Centner Fabrikate im Gesammtwerthe von 345,000 Thaler liefernd). J. F. Otto aus Frankfurt a/O. hatte Kerzen aus Erdwachs und aus Paraffin ausgestellt. Die Gesammtproduction an Mineralöl und an festem Paraffin mag in der Provinz Sachsen jährlich gegenwärtig resp. 175,000 Centner und 40,000 Centner betragen.

Die österreichische Paraffinindustrie (theils wie in Böhmen auf Torfdestillation, theils auf die Verarbeitung von Ozokerit basirt) war auf dem Marsfelde durch G. Wagenmann in Wien, die Neupester Polonia-Kerzen- und Oelfabrik, die Paraffinfabrik in Hermannstadt und die Petroleumraffinerie und Paraffinfabrik von H. Dingler und Comp. in Mährisch-Ostrau vertreten. Von Rußland waren Producte der Compagnie Caspienne zu Sourakhan bei Baku (Kaukasien), von England nur Fabrikate der berühmtesten aller Paraffinfabriken von J. Young zu Bathgate (Schottland) ausgestellt. In Frankreich hat die Paraffinindustrie keinen Boden gefunden und nur in Klasse 51 der französischen Abtheilung fanden sich einige unansehnliche Paraffinproben aus französischem bituminösem Schiefer gewonnen.

Ungeachtet der massenhaften Production und enorm gestei-

gerten Einfuhr von mineralischen Leuchtstoffen (Paraffin, Solaröl, Petroleum), der zunehmenden Verbreitung des Gaslichtes und der Versuche, Magnesium- und Kalklicht, so wie das elektrische Licht an die Stelle der kohlenwasserstoffhaltigen Leuchtstoffe treten zu lassen, nimmt die Production der Stearinkerzen immer noch einen hohen Rang ein. Sie steht noch eben so gewaltig und geachtet da wie zur Zeit der Londoner Ausstellung des Jahres 1862. Es ist bekannt, daß die classischen Arbeiten Chevreul's über die Fettsubstanzen der Stearinindustrie als Basis und als Ausgangspunkt dienten. Die Geschichte der Gründung und der Entwickelung dieses überaus wichtigen Gewerbszweiges findet sich in den amtlichen Berichten über die früheren Weltausstellungen, namentlich in dem mit Meisterhand geschriebenen Berichte A. W. Hofmann's über die Londoner Ausstellung im Hydepark im Jahre 1851. Fast alle Verbesserungen in den Operationen, die seitdem die Stearinerie erfahren, sind französischen Ursprungs. Es sei zunächst das von de Milly (19 rue de Calais) in Paris herrührende Verfahren der Kalkverseifung erwähnt, bei welchem man gegen 75 Procent Kalk sparen konnte und entsprechend weniger Schwefelsäure zur Zersetzung der Kalkverseifung braucht, ferner die continuirlichen Gießmaschinen von Cahouët und Morane (in Paris in Klasse 51 unter der Firma F. Morane 43 rue Esquirol ausgestellt); die hydraulischen Pressen von Galabrun, welche durch die Stearinfabrikanten Leroy und Durand in Gentilly bei Paris durch die Einführung eines elektrischen Signalapparates zum genauen Messen des Druckes wesentlich verbessert wurden; die Schwefelsäureverseifung und die Anwendung der Dampfdestillation zur Darstellung der Stearinsäure sind ebenfalls in Frankreich zuerst in die Praxis übergegangen, wenngleich die erste Idee die Fette anstatt durch Alkali oder Kalk durch Schwefelsäure zu verseifen, bereits 1777 von dem Berliner Chemiker Achard gefaßt wurde. Der größte Fortschritt, der in Bezug auf Stearinfabrikation auf der letzten Pariser Ausstellung zu Tage trat, rührt abermals von de Milly her. Er besteht darin, daß die Schwefelsäureverseifung zwar angewendet aber dergestalt ausgeführt wird, daß nur ein Fünftel der verseiften Fettsubstanz der Destillation unterworfen zu werden braucht. Die neue Methode verbindet die Vorzüge der Kalkverseifung mit denen der Destillation und gestattet das Product tadellos und zu billigeren

Preisen als früher darzustellen. Ob der von Léon Droux (5 rue Laffitte in Paris) ausgestellte Apparat, welcher den Zweck hat, anstatt der Schwefelsäureverseifung und nachfolgenden Destillation die Wasserverseifung unter hohem Druck anzuwenden, nicht wegen möglicher Explosionen zu gefahrvoll ist, mögen die Praktiker entscheiden.

Während in Frankreich noch meist Talg als Rohmaterial der Kerzenfabrikation dient, verwendet man in Belgien, Holland und England durchweg Palmöl. An der Spitze der englischen Stearinkerzenfabrikanten steht das Haus Price's Patent Candle Company, Belmont-works in Battersea, welche mit einem Kapital von 25 Millionen Franken arbeitet. Die in England fabricirten und im Inland consumirten Kerzen erreichen an Schönheit keineswegs die in Deutschland üblichen; sie sind weit weicher und fühlen sich etwas fettig an. Zu Luxuskerzen verwendet man gegenwärtig ein Gemisch von Stearinsäure mit Wallrath. Für den Export stellt man eine besondere Sorte trockner Kerzen dar, die selbst unter den Tropen nicht erweichen. Für den speciellen Verbrauch in der Stadt London werden ausschließlich die Producte mit niedrigem Schmelzpunkt meist gemengt mit neutralem und nicht verseiftem Fett auf die Composite Candles verarbeitet, die zu erstaunlich billigem Preise verkauft werden. In Belgien und in Holland hat die Stearinkerzenfabrikation seit etwa zehn Jahren einen außerordentlichen Aufschwung genommen. Die Production an Stearinkerzen in beiden Ländern läßt sich auf 10 Millionen Kilogramm schätzen. Die rapide Zunahme dieses Industriezweiges in Belgien ergiebt sich aus folgender Tabelle. Das Quantum und der Werth der jährlich fabricirten Stearinkerzen betrug

1855	414,001	Kilogramm	1,055,000 Francs.
1858	879,258	"	2,889,000 "
1860	1,908,998	"	4,772,000 "
1862	1,931,307	"	4,828,000 "
1864	3,990,483	"	9,976,000 "

Von der Production des Jahres 1864 wurden exportirt nach

England	1,708,736	Kilogramm.
Holland	353,065	"
Cuba	350,907	"
der Türkei	312,613	"
den Hansestädten	255,569	" ꝛc.

Der außerordentliche Umfang der belgischen und holländischen Stearinkerzenfabrikation ist abgesehen von der günstigen geographischen Lage beider Länder eine Folge 1) der freien Einfuhr aller Fettkörper, 2) des niedrigen Arbeitslohnes, der entwickelten Maschinenfabrikation und des billigen Brennmateriales.

Neben der Stearinkerzenindustrie tritt das Glycerin auf, welches gegenwärtig von den österreichischen und Londoner Fabriken in tadelloser Qualität und zu billigen Preisen geliefert wird. Der größte Theil der Production wandert leider in die Weinkeller, um gewissen Zwecken zu dienen, die das Licht der Oeffentlichkeit zu scheuen alle Ursache haben.

Die Desinfection ist ein Schlagwort der Gegenwart. Es wäre demnach eine Unterlassungssünde ärgster Art, wollten wir in unserem Berichte die Desinfectionsmittel auf der Pariser Ausstellung mit Stillschweigen übergehen. Was eine übersichtliche Eintheilung derselben betrifft, so folgen wir der von Professor A. W. Hofmann 1862 gegebenen, nach welcher die zur Desinfection benutzten Agentien zerfallen in

α) fixirende, welche sich mit den „schädlichen" flüchtigen Producten der Fäulniß, hauptsächlich dem kohlensauren Ammoniak, dem „Pettenkofer'schen Brut- und Fahrwasser für zahlreiche niedrige organische Gebilde" verbinden wie Kupferchlorid, Eisenchlorid, Alaun und schwefelsaure Thonerde, Chlormagnesium und Chlorzink;

β) antiseptische, welche sich nur durch den Modus operandi von den fixirenden Agentien unterscheiden. Letztere heben die Fäulniß nicht auf, sondern beseitigen nur deren Producte, während die antiseptischen Agentien die Fäulniß mehr oder weniger vollständig aufhalten. Zu letzteren gehören die Producte der trocknen Destillation, der Holzessig, die Carbolsäure und das Kreosot, auch wäre wol die schweflige Säure hierher zu rechnen;

γ) oxydirende Agentien, welche nicht wie die antiseptischen die Fäulniß aufheben, auch nicht deren gasförmige Producte beseitigen, wol aber dieselben unschädlich machen. Sie sind entweder fest wie die Erde und die Kohle, oder flüchtig wie Chlor und salpetrige Säure, oder flüssig wie die Lösung der übermangansauren Alkalien.

Von den zahllosen Desinfectionsmitteln, die im Laufe der letzten Jahre aufgetaucht, haben sich, wenn man von dem Chlorkalk absieht, dessen Gebrauch sich außerordentlich verringert, seit-

dem man ihn als Ozonlieferer und das Chlor darin nur als Mittel zum Zweck erkannt, nur zwei auf der Oberfläche erhalten, nämlich die Carbolsäure, die uns auf der Ausstellung in zahllosen Gestalten, flüssig und krystallisirt, rein und mit inerten Pulvern gemischt oder mit Natron verbunden als phenate de soude ꝛc. in allen Länderabtheilungen, namentlich aber in England und Frankreich (wir brauchen blos die bekannten Namen der Carbolsäureaussteller Crace-Calvert, Boboeuf, Lemaire, Quesneville) entgegentrat, und das übermangansaure Natron, welches trotz aller Angriffe, die es von gewichtiger Seite auszuhalten gehabt, als das Desinfectionsmittel par excellence gilt und mit völligem Rechte. Durch Condy in London (Battersea)*) kommt gegenwärtig das übermangansaure Natron tonnenweise auf den Markt. Das von W. Kühne in Berlin empfohlene Eisenchamäleon, ein Gemisch von übermangansaurem Natron mit schwefelsaurem Eisenoxyd (bei Leibe aber nicht Eisenvitriol) ist dort, wo von der Carbolsäure kein Gebrauch gemacht werden kann, als das zuverlässigste aller Desinfectionsmittel angelegentlichst anzuempfehlen. Eine Auflösung von Carbolsäure in Essigsäure, anwendbar in allen Fällen, wo es sich um Luftdesinfection handelt, war von zahlreichen englischen und französischen Häusern ausgestellt. Für den Kundigen brauchen wir nicht hervorzuheben, daß dieser Essig wesentlich nichts weiter ist als der Vinaigre de quatre voleurs, der als Cholera- und Pestessig zum Räuchern früher sehr beliebt war. Ein in England für Ställe und Schlachthäuser häufig angewendetes Desinfectionsmittel ist das von Lewis, Ash und Comp. in Bow fabricirte, ein Gemisch von Chlorzink mit unterchlorigsaurem Zinkoxyd. Sir William Burnett's Fluid oder Drew's Disinfectant ist nichts weiter als Chlorzink. Das von Mac Dougall eingeführte Desinfectionspulver für Ställe, eine Mischung von carbolsaurem Kalk mit schwefligsaurer Magnesia, steht an Intensität der Wirkung bei weitem dem von Schrader und Berend in Schönefeld bei Leipzig in den Handel gebrachten carbolsäurereichen Desinfectionspulver nach.

Das in Paris von C. Grütter in Hannover ausgestellte, in Deutschland bekannte Müller-Schür'sche Desinfectionssystem ist aller Beachtung werth, namentlich für größere Städte. Wie

---

*) H. B. Condy vertheilte in Paris eine Brochüre: „Sur les propriétés desinfectans des permanganates alcalins.“ Paris 1867. Baillière et Fils.

Jedermann weiß, gehört eine rationelle Lösung der Latrinenfrage noch immer zu den frommen Wünschen der Gemeindeverwaltungen. In London und anderen Städten hat die Einrichtung der Water-Closets und des damit combinirten Schwemmsystems nur eine bedauerliche Düngervernichtung zur Folge gehabt, ohne in hygienischer Hinsicht allen Anforderungen zu genügen. Das in Frankreich beliebte Tonnensystem gestattet zwar eine theilweise Verwerthung der Düngstoffe, läßt jedoch in ökonomischer Hinsicht viel zu wünschen übrig, wie sich aus dem Finanzetat der Stadt Paris ergiebt, welche jährlich etwa 3 1/2 Millionen Francs an die Société Richer zu zahlen hat, um sich ihrer Auswurfsstoffe zu entledigen. Das obenerwähnte Desinfectionssystem, von Professor Alexander Müller in Stockholm herrührend, trennt mit größtem Erfolg die festen Excremente von den flüssigen und führt erstere durch ein Streupulver aus gebranntem Kalk, Kohlenpulver und einem Carbolsäurepräparat bestehend, in eine feste Masse über, die ohne Unannehmlichkeiten für die Hausbewohner oder die Passanten der Straße zu jeder Tageszeit abgefahren werden kann. Im Interesse der Hygiene ist dem trefflichen System die größte praktische Verbreitung zu wünschen.

Ehe wir unseren Bericht über die hervorragenderen Erscheinungen auf dem Gebiete der chemischen Industrie schließen, sei es uns vergönnt, noch der Gasschmelzöfen zur Erzeugung hoher Temperaturen und deren Verwendbarkeit in der Metallverarbeitung (z. B. in der Gold- und Silberarbeiterei, der Klein-Bronzewaarenfabrikation) zu gedenken. Unter diesen Oefen nahm der von T. Schlösing (Professor der Chemie und Director des Laboratoriums der kaiserlichen Tabakmanufactur, quai d'Orsay 67) eine hervorragende Stelle ein. Dieser Ofen unterscheidet sich im Principe dadurch wesentlich von dem von Deville und Debray construirten (ebenfalls ausgestellten und in Deutschland hinreichend bekannten) Schmelzofen, daß er das immerhin kostspielige Sauerstoffgas durch atmosphärische Luft ersetzt. Der Ofen ist im vorigen Jahre*) bereits umständlich in den technologischen Zeitschriften beschrieben worden, eben so auch das (zugleich als Ausstellungsobject fungirende) mit Schlösing's Schmelzapparat verbundene Gebläse von Enfer (rue de

---

*) Dingler, polytechnisches Journal 180, p. 220 und 224.

Rambouillet 10)*). Herr Schlösing schmolz in dem Laboratorium der kaiserlichen Tabakmanufactur 500 Gramme Roheisen in einem Caron'schen Magnesiatiegel in Zeit von etwa 15 Minuten. Das Schlösing'sche Löthrohr ist, wie die Jury sich überzeugte, ein Apparat, dessen bequeme und zugleich einfache Anwendungsweise eine rasche Erzeugung der zum Schmelzen von kleinen Mengen Eisen und Stahl, Glasmassen 2c. erforderlichen hohen Temperaturgrade gestattet. Die Apparate werden von Wiesnegg, Place de la Sorbonne 5 in Paris gefertigt. (Ich nehme hier die Gelegenheit wahr, einen höchst merkwürdigen chemischen Versuch zu beschreiben, welchen Herr Schlösing der Jury der 51. Klasse — es war am 1. Mai 1867 — zu zeigen die Güte hatte. Wasserstoffgas unter eine Glasglocke von etwa 20—30 Liter Capacität geleitet, unter welcher in einer gewissen Höhe über der Tischplatte, auf welcher der Recipient steht, die Pole einer Säule in einer geringen Entfernung von einander, in ähnlicher Weise wie in der elektrischen Lampe von Duboscq, angebracht sind, gibt, wenn durch ein Enfer'sches Gebläse Luft unter die Glocke, aber in einer zur vollständigen Verbrennung des Wasserstoffgases nicht ausreichenden Menge geleitet wird, in dunklen Zimmern zu den herrlichsten Lichterscheinungen Veranlassung, die wellenförmig auftreten und an das Schwirren von Unmassen von Leuchtkäfern oder Schmetterlingen — man nennt in Paris auch deshalb den Versuch: „Les papillons ou les mouches de Mr. Schloesing" — oder auch an gewisse Erscheinungen in den Geißler'schen Röhren erinnern. Eine Erklärung des wunderschönen Versuches konnte nicht gegeben werden.)

Der von Herrn Debray im Jahre 1859 construirte und von ihm und Deville im Laboratorium der Normalschule vielfach zum Schmelzen von Platin, Stahl, Eisen und Gußeisen, ferner in der Platinindustrie zum Schmelzen von Platin in Massen angewendete Ofen, war im Ausstellungslaboratorium an der Seine ebenfalls ausgestellt. Das Schmelzen der Metalle geht entweder in Tiegeln aus gelöschtem Kalk gedreht oder in Magnesiatiegeln vor sich. Da zur Zeit der Arbeiten der Klassenjuries die Oefen auf dem Marsfelde noch nicht benutzt werden konnten, so versammelten die HH. Deville, Debray und L. Grandeau eine

*) Dingler, polytechnisches Journal 172 p. 261.

Anzahl Mitglieder der internationalen Jury der Klassen 44 und 51 (es waren darunter die Herren v. Fehling aus Stuttgart, Frankland aus London, Kekulé aus Gent, jetzt in Bonn, A. von Schrötter aus Wien, Varrentrapp aus Braunschweig, der Berichterstatter ꝛc.), im Laboratorium der Normalschule, um neben anderen zweckmäßigen Laboratoriumutensilien und Apparaten der Jury das Schmelzen größerer Mengen von Platin und den allen Zuschauern unvergeßlichen Versuch des unter dem heftigsten Funken- und Blitzsprühen vor sich gehenden Verbrennens von etwa 0,5 Kilogramm vorher im Knallgasgebläse geschmolzenen Eisens im Sauerstoffgebläse zu zeigen. Der zum Platinschmelzen erforderliche Kalktiegel wurde unmittelbar vor dem Versuche von Herrn Debray aus einem Stück frisch gebrannten Kalkes gedreht, eine Arbeit, die kaum 10 Minuten in Anspruch nahm.

Der von Ad. Perrot aus Genf (im Schweizer Maschinenhause, nicht weit von der Dreherschen Bierhalle im Park) ausgestellt gewesene Ofen zur Erzeugung sehr hoher Temperaturen mit Leuchtgas und Luft besteht wesentlich aus einem Gore'schen Ofen und einer Combination Bunsen'scher Brenner, die dergestalt mit einander verbunden sind, daß ihre Flammen ein Bündel bilden, ohne jedoch vollständig zusammenzufließen. Das Einströmen des Gases und das der Luft wird so regulirt, daß möglichst wenig Hitze verloren geht. Der obengenannte Mechaniker Wiesnegg in Paris fertigt die Perrot'schen Oefen, die alle Beachtung verdienen. Sie zeichnen sich dadurch aus, daß jeder Hilfsapparat bei ihnen entbehrlich ist und daß in ihnen selbst bei einem Gasdruck von nur 15—20 Millimeter größere Massen bis zur gesteigerten Weißglühhitze erhitzt werden können; ein Stück Ofenrohr in's nächste beste Kamin geleitet und eine gehörig weite Gasleitung reicht hin, um den Ofen überall, wo Gas ist, in Gang zu setzen. Anstände mit der Feuerpolizei, schlechter Kaminzug, schädliche Winde, und selbst schwacher Gasdruck sind beim Schmelzen mit Gas nirgends zu befürchten, die Eigenschaften aber, daß das Innere des Perrot'schen Ofens stets ohne Oeffnen desselben beobachtet werden kann und daß es der Schmelzer durch einfaches, nach leichten und sicheren Anhaltspunkten zu bestimmendes Reguliren der Hahnen in der Hand hat, die Hitze im Ofen beliebig und beinahe momentan steigern und vermindern zu können, machen diese Oefen für die Verwendung in der Bijouterie und Bronzewaarenfabrikation noch

besonders geeignet, namentlich wenn man die großen finanziellen Vortheile, die diese Oefen gegenüber den bis jetzt gebräuchlichen Koks- und Kohlen-Schmelzöfen bieten, in Betracht zieht. So ist der Metallverlust beim Schmelzen beinahe gleich Null, da die Flamme im Ofen vollständig neutral ist und daher keine Metalloxyde (Metallasche) bildet, die Kosten für Aufarbeitung der Aschen betragen sammt Tiegelscherben höchstens 30 Procent der bis jetzt aufgewendeten Kosten, da die Aschen um denjenigen Theil vermindert werden, der von der Verbrennung der Kohlen herkommt, daher beinahe nur aus Tiegelscherben bestehen; aber auch die Quantität der Tiegelscherben wird vermindert, indem die Tiegel, da sie nicht in Berührung mit Asche sind, nur von Innen sich etwas abnützen und daher leicht bis zu 15 Schmelzungen verwendet werden können; an Zeit ist aber nicht mehr als die Hälfte der zum Schmelzen mit Kohlenöfen aufgewandten nöthig. Selbst bei hohen Gaspreisen wird die Geldersparniß an Gas gegenüber Koks oder Kohlen immer noch zu Gunsten des erstern ausfallen.

Zum Schmelzen einer Legirung von 40 Unzen Gold, die viermal umgeschmolzen wird, werden etwa 130 Kubikfuß Gas und 2 Stunden Zeit gebraucht, Anheizen des Ofens und die zum Legiren nothwendige Zeit der Zwischenmanipulationen als Probiren 2c. eingerechnet. Zehn bis 12 Pfund Rothkupfer werden, wenn der Ofen vollständig kalt war, in 1 Stunde mit 60 Kubikfuß Gas geschmolzen, also 5—6 Kubikfuß Gas auf 1 Pfund Rothkupfer. Noch günstiger ist das Verhältniß bei größeren Quantitäten Metall. So werden 10 Pfund 18karätiges Gold in 18 Minuten mit ungefähr 19 Kubikfuß Gas geschmolzen, vorausgesetzt, daß der Ofen in der Hitze ist, was in 10 Minuten mit 10 Kubikfuß Gas erreicht wird. Zwanzig bis vierundzwanzig Pfund Rothkupfer werden in einer Stunde mit circa 100 Kubikfuß geschmolzen, der Gasverbrauch ist daher 4—5 Kubikfuß per Pfund Rothkupfer. Nach diesen Zahlen beträgt der Kostenpreis des Gasverbrauches für das Legiren von 1 Pfund Gold bei einem Gaspreis von 5 fl. nicht mehr als 16 Kreuzer, selbst bei kleinen Quantitäten. Für chemische und metallurgische Laboratorien, Fabrikanten von Email und Glasfarben, künstlichen Edelsteinen 2c. gibt der Perrot'sche Ofen die Mittel an die Hand, irgend welchen Körper Stunden, Tage, ja Wochen lang stets gleichmäßig hohen Temperaturen aussetzen

und dabei beobachten zu können, ohne diese Körper in irgend einer Weise zu gefährden.

Der endlich zu gleichem Zwecke von L. Troost in Paris (rue St. Florentin 16) im Laboratorium an der Seine ausgestellte Schmelzofen konnte leider von der Jury nicht mehr beurtheilt werden, da er bei Beendigung der Arbeiten der Klassen- und Gruppenjuries noch nicht so weit hergestellt war, um Schmelzversuche damit anstellen zu können.

V.

Die Nahrungsmittel.

Der Mensch „soll im Schweiße seines Angesichts sein Brot essen“ und ist geschaffen — zur Arbeit. Um diese leisten zu können, bedarf er eines materiellen Mittels, der Nahrung. In je concentrirterer, drastischerer Form er dieselbe genießt, desto schneller wird sie in Gedanken (geistiges Werk) und in Arbeit (im mechanischen Sinne) umgesetzt. Daher ist seit Urzeiten die Fleischnahrung zum Bedürfniß geworden, daher dreht sich in unserer Zeit eine der brennendsten Fragen der Volkswohlfahrt um das Thema: „billiges Fleisch, billiges Brot für Alle“. Als die Naturwissenschaften ihren Einfluß auf das sociale Leben zu äußern begannen, bemühten excentrische Köpfe sich, doch immer erfolglos, Holz in Stärkemehl, Holzrinde in Brot überzuführen, wenn die Gesellschaft mit dem Gebot: „Fac, ut lapides isti panes fiant“ an die Naturforschung herantrat. Nicht auf diese Weise war jedoch die Frage zu lösen. Die Natur bringt alljährlich mehr Lebensmittel an Fleisch und an Vegetabilien hervor, als die Bewohner der Erde, und wenn auch ihre Zahl sich verdoppeln sollte, innerhalb eines Jahres zu consumiren im Stande sind. Es kann daher nicht die Aufgabe der Wissenschaft sein, Nahrungsmittel zu schaffen aus Substanzen, denen die nährenden Eigenschaften abgehen, sondern die vorhandenen Lebensmittel zu conserviren und zu concentriren und sie dort hinzuführen, wo es an Nahrung gebricht.

Bis vor wenigen Jahren diente die Conservirung der Lebensmittel mehr oder weniger dem Gaumen und dem Luxus. Durch den erleichterten Land- und Seeverkehr, durch das zuneh-

mende Bedürfniß nach schmackhafter und gesunder Kost auf Reisen, durch die Auswanderung, durch die Kriege der beiden letzten Decennien und die damit verknüpfte Nothwendigkeit der Verproviantirung, machte sich das Bedürfniß, die Nahrungsstoffe nicht nur von einer Jahreszeit zur andern, sondern für eine Reihe von Jahren vorrathweise aufzuspeichern und zwar in einem Zustande, in welchem sie nicht mehr dem Verderben unterliegen, weit mehr fühlbar als in früherer Zeit. Nun in der That, es ist in unserer Zeit in Hinsicht auf Lebensmittelconservation Großes geleistet worden, und sicherlich wird man es dahin bringen, daß die Errungenschaften auf diesem Gebiete auch dem Volke zu gute kommen und ihm als tägliches Brot wohlfeile und kräftige Nahrung geschafft werde. J. J. Rousseau sagt in seinem Emil: „Den Kranken aus den Hütten der Armuth kuriren, heißt nicht, ihm Purganzen und Medicamente geben. Dies alles bedürfen die armen Leute nicht in ihrem Siechthum. Was sie aber nöthig haben, das ist bessere und reichlichere Kost. Ihr Reichen müßt fasten, wenn ihr das Fieber habt, hat es aber ein Armer, so reicht ihm Fleisch und Wein. Fast alle ihre Krankheiten rühren von der Entkräftung her. Euer Keller ist ihr bestes Stärkungsmittel und ihr Apotheker ist einzig und allein der Fleischer." Und wie wichtig ist die Ernährung der Armeen in Kriegszeiten. Die blutigen Kriege der letzten Jahre und ihre Resultate haben ja gezeigt, wie so oft der Erfolg der Schlachten von dem anscheinend geringfügigen Umstande abhängt, daß die Truppen nicht mit leerem Magen den Kampf beginnen.

Dem Fleischreichthume der südlichen Staaten Südamerika's ist seit einer Reihe von Jahren von Seiten der europäischen Fleischconsumenten große Beachtung zutheil geworden. Namentlich in den unermeßlichen Ländergebieten, welche von den Zuflüssen des La-Plata-Stromes bewässert werden, die große Argentinische Conföderation, die Republiken Uruguay und einen Theil der Republik Bolivia umfassend, haben durch die zahllosen Viehherden, welche die Pampas bedecken, für die Nahrungsbedürfnisse Europa's einen unschätzbaren Werth. Den Bestand des Hornviehes in den argentinischen Ländern allein schätzt man auf mindestens 80 Millionen Stück. Um sich von der Menge der Schafe einen Begriff zu machen, sei hier eine Verordnung Carl's III. von Spanien erwähnt, welcher die Benutzung der Schafe als Brennstoff verbietet. In früheren Zeiten wurden

nämlich die Schafe zum Heizen der Ziegel- und Kalköfen benutzt, da es in den baum- und strauchlosen Pampas an Brennmaterial mangelte, und noch gegenwärtig existirt der Gebrauch in einzelnen Provinzen. Die Benutzung des Fleisches des Hornviehes ist immer noch eine höchst mangelhafte. Auf 2,5 Millionen Centner Häute (= 800,000 Stück) kommen nur 266,000 Centner Fleisch und Unschlitt zum Export, eine Erscheinung, die nur in der Indolenz der meisten Viehzüchter auf den Estancias im Innern des Landes ihre Erklärung findet, die es als viel zu unbequem und anstrengend erachtet, mehr Theile ihres Viehes zu verwerthen als die Haut und allenfalls die Hörner. In den großen Schlächtereien an der Küste, z. B. am Riochalco in der Nähe von Buenos-Ayres, verfährt man sorgsamer. Dort werden Fleisch, Knochen und alle nutzbaren Theile verwerthet. In einzelnen dieser Etablissements werden täglich 200 Stück Hornvieh geschlachtet. So in den auf der Ausstellung vertretenen Häusern Demaria und Ariza und Th. P. Oliden, beide in Buenos-Ayres und Wilhelm Müller in Mendoza. Das Fleisch wird in großen langen Streifen von den Knochen geschnitten. Diese Streifen werden aufgestapelt, gesalzen und dann in die Sonne zum Trocknen gehängt. Auf diese Weise gewinnt man das carno secco oder die charque, das hauptsächlich nach Brasilien und in die Tropen als Nahrung für die Negersclaven, in neuester Zeit auch zur Verproviantirung der Schiffe verwendet wird. In Europa und in Brasilien ist das getrocknete Fleisch der südamerikanischen Staaten unter dem Namen Tasajo bekannt. Das aus dem Marke gewonnene Fett, mantequilla genannt, wird in den La-Plata-Staaten anstatt der Butter verwendet. Charque und Mantequilla waren in Paris von dem Gouvernement der Argentinischen Conföderation ausgestellt. Die Knochen werden leider meist noch, wie bei uns die Chausséesteine, zum Straßenbau benutzt. Seit etwa fünf Jahren werden auch aus den chilenischen Häfen Valdivia und Valparaïso große Mengen von Tasajo ausgeführt. Ein ähnliches Präparat, das zwischen Mühlsteinen gemahlen, unter dem Namen Pemmikan einen wichtigen Ausfuhrartikel der Vereinigten Staaten und Mexico's bildet, wird aus dem Fleische der Bisonherden bereitet, welche die endlosen Prairien von Mexico, Texas bis Wisconsin durchstreifen. Auch die Steppenherden von Südrußland werden durch eine große Actiengesellschaft, an deren Spitze Fürst Trubetzkoï

steht, in Nowo-Tscherkask am Don, ausgenutzt. Ganz ähnlich wird auch im südlichen Afrika das Uebermaß des Fleisches der Antilopen, Gazellen, Gnu's, Bleßböcke 2c. benutzt. Dieses afrikanische Fleisch kommt als Biltongue ebenfalls in den Handel und kaum giebt es gegenwärtig ein Schiff, das in der Kapstadt anlegt und sich nicht damit versähe. In Paris war Biltongue (oder Biltong) ausgestellt von dem Local-Comité in der Kapstadt und von W. Baker in Natal. Auch aus den englischen Colonieen Australiens war getrocknetes und anderweitig conservirtes Fleisch (aus Melbourne) in schönster Qualität vorhanden.

Der Fleischzwieback (biscuit de viande, meat-biscuit), den Besuchern der früheren Weltausstellungen bereits bekannt, war von Gail Borden (36 Elisabeth-street) in New-York ausgestellt. Fleischbrühe wird durch Abdampfen stark concentrirt, dann mit Mehl angemacht, viereckige Kuchen daraus geformt und diese gebacken. Die Fabrik des Ausstellers befindet sich zu Galveston in Texas, woselbst die ausgedehnten Prairien durch das in zahllosen Herden in ihnen hausende Hornvieh den nöthigen Fleischvorrath für geringe Kosten liefern. G. Borden lieferte in dem amerikanischen Bürgerkriege der Unionsarmee große Mengen Fleischzwieback. In der Ausstellung des Großherzogthums Hessen war eine neue Sorte trefflichen Fleischzwiebackes von Dr. C. E. Thiel in Darmstadt zu sehen. Derselbe war durch Auslaugen von fein gehacktem Fleisch mit kaltem Wasser und Anmachen von Mehl mit dieser Fleischflüssigkeit zu einem Teig dargestellt, welcher zu runden Kuchen geformt und bei niederer Temperatur des Backofens gebacken wird. 4,75 Kilogramm davon erhalten die löslichen Bestandtheile von 1 Kilogramm fettem und knochenfreiem Ochsenfleische. —

Als ein concentrirtes Nahrungsmittel ersten Ranges ist das Fleischextract (Extractum carnis) zu nennen, welches von der von dem deutschen Ingenieur Giebert in Fray-Bentos in Uruguay unter Baron von Liebig's Mitwirkung gegründeten Liebig's Extract of meat Company auftritt. Im Jahre 1867 hat die Production von Fleischextract (von welchem 1 Kilogramm die löslichen Theile von 30 Kilogramm frischem Fleisch frei von Fett und Gelatine enthält) in dem genannten Etablissement das Quantum von 300,000 Kilogramm überstiegen und wird 1868 500,000 Kilogramm erreichen. v. Liebig und Max v. Petten-

kofer in München verbürgen sich für die Reinheit dieses Fleischextractes, welches gegenwärtig in Deutschland zu folgenden Preisen zu haben ist

pro 1/1 Pfund-Topf (engl. = 454 Gramm)	Thlr. 3.	25 Sgr.
„ 1/2 „	„ 1.	28 „
„ 1/4 „	„ 1.	— „
„ 1/8 „	„ —	16 „

Aufträge werden besorgt durch den Correspondenten der Extract of meat Company, Herrn. Mich. Pettenkofer (königliche Leib- und Hofapotheke) in München. Von den übrigen Fleischextractproben, die in Paris von London, von E. Henner und Comp. in Wyl (Schweiz), von Guichard in Lyon, von Südamerika 2c. ausgestellt waren, schien das Präparat von Th. Ilisch in St. Petersburg durch seinen reinen Geschmack und billigen Preis besonderer Beachtung werth. Auch das Fleischdecoct von Professor C. Trommer in Eldena bei Greifswalde, von welchem ein Eßlöffel voll in eine Tasse heißes Wasser gebracht, eine vortreffliche Fleischbrühe giebt, darf nicht unerwähnt gelassen werden.

Unter den neuen Fleischconservationsmethoden, die auf der vorjährigen Pariser Ausstellung zu sehen waren, sind, wenn wir von der allbekannten Appert'schen Methode absehen, die in vielfachen Modificationen auftritt und immer noch das beste und bewährteste aller Conservationsverfahren ist, vier speciell zu beschreiben. Die eine Methode von C. Trommer in Eldena ausgestellt, zeigte Fleisch in Gallerte von Tjentjan oder Agar-Agar conservirt. Ein anderes Verfahren war das von Lamy (schon von 1855 her bekannt), auf der Anwendung der schwefligen Säure beruhend, die früher schon von Mathieu de Dombasle, Braconnot und J. von Liebig als Conservirmittel empfohlen wurde. Man bringt das Fleisch ohne alle Vorbereitung in große Blechkästen und füllt dieselben mit schwefligsaurem Gase an. Damit dieses Gas nicht in Schwefelsäure übergehe, befindet sich auf dem doppelten Boden des Blechkastens eine alkalische Lösung von Eisenoxydul oder eine mit Stickoxyd gesättigte Eisenvitriollösung, welche den Sauerstoff der zufällig in die Kästen gelangenden Luft aufnehmen und unschädlich machen soll. So lange das Fleisch unter diesen Bedingungen aufbewahrt wird, bleibt es frisch. Auf ein ganz ähnliches Verfahren ließ sich ein Mr. Robert bereits im Jahre 1856 ein Patent für Frankreich ertheilen. Anstatt der schwefligen Säure ist neuer-

dings Kohlensäuregas und selbst Kohlenoxydgas zum Conserviren des Fleisches in Vorschlag gebracht worden. Es ist nicht bekannt, mit welchem Erfolge.

Ein drittes neues Conservirverfahren ist das von Redwood's Patent company, Summerfield works, Homerton, London in Paris zur Anschauung gebrachte. Das wesentliche dieses ohne Widerrede beachtenswerthen Verfahrens besteht darin, daß das zu conservirende Fleisch in geschmolzenes, vollständig geruch- und geschmackloses Paraffin bei einer Temperatur von 104—108° C. so lange eingetaucht wird, bis alle Luft ausgetrieben ist und ein großer Theil des Wassers der Fleischflüssigkeit verdampft ist. Hierauf wird es mit einer dünnen Paraffinschicht überzogen, die man durch wiederholtes Eintauchen in geschmolzenes Paraffin beliebig verstärken kann. Die Luft ist somit von dem Fleisch vollkommen abgeschlossen, welches sich monatelang unverändert hält. Zur Zubereitung von so präparirtem Fleisch legt man es einfach in heißes Wasser, wobei die Paraffinschicht sich ablöst und vom Wasser, auf dessen Oberfläche sie aufsteigt, getrennt, von neuem verwendet werden kann. In Paris waren nach diesem Verfahren conservirte Fleischproben ausgestellt, die lange Seereisen gemacht und zweimal die Linie passirt hatten. Die großen englischen Häuser für conservirtes Fleisch J. T. Morton (109 Leadenhill-street) in London, die Preserved Provision Company in Liverpool und G. Warriner in Little Ilford (Essex), die sämmtlich ihre Fabrikate in Paris ausgestellt hatten, wenden, wie bestimmt versichert wurde, nur das Appert'sche Conservirverfahren an.

Mit großem Lärm und unter der Protection des Abbé Moigno, dessen Journal „Les Mondes“ auch der Reclame seine Spalten bereitwilligst offenhält, trat in Paris ein neues Conservirverfahren von Franz Cirio in Turin auf, in einer Behandlung des Fleisches unter der Luftpumpe und Einpressen von Salzlösung bestehend. Es ist somit nichts weiter als eine Schnellpöckelmethode, die alle Nachtheile des gewöhnlichen Verfahrens des Einsalzens — Verlust an Fleischflüssigkeit — besitzen muß. Man braucht kein Prophet zu sein, um vorherzusagen, daß auf der nächsten internationalen Industrieausstellung — sei dieselbe in London oder wie wir alle wünschen auf deutschem Boden — Cirio's Verfahren vergeblich gesucht werden wird.

Die Conservirung von Gemüsen findet, wie die

Ausstellung zeigt, entweder nach Appert's Methode, oder durch Austrocknen und Comprimiren der getrockneten Gemüse statt. Ersteres Verfahren findet hauptsächlich bei feinen Gemüsen (jungen Erbsen, Spargel ꝛc.) Anwendung. Hiebei ist es nicht selten, daß ungeachtet aller Sorgfalt hinsichtlich des Kochens und genauen Verschlusses ein Verderben der Conserven stattfindet. In den armen Gegenden im südwestlichen Frankreich, les Landes genannt, war die Conservirung der jungen Erbsen ein wichtiger Industriezweig geworden, als derselbe plötzlich im Jahre 1855 dadurch bedroht schien, daß alle eingemachten Erbsen in die Buttersäuregährung übergingen und verdarben. Senator Dumas, damals Ackerbauminister, sandte Professor Favre in jene Gegenden, um dem Uebel auf die Spur zu kommen. Favre fand das Mittel, der Buttersäuregährung und somit dem Verderben vorzubeugen, und dieses bestand einfach darin, den Verschluß der mit den Conserven gefüllten Gefäße bei 8—10° über dem Siedepunkte vorzunehmen. Fortan arbeiten alle Anstalten der Art nach Favre's System. Seit 1856 genügen aber auch 110° nicht mehr und man ist jetzt gezwungen eine Temperatur von 115° anzuwenden, um vegetabilische Nahrungsstoffe zu conserviren.

Wenn bis zur Zeit der Ausstellung in London 1851 die Wasserentziehung durch Trocknen, um Vegetabilien als Nährstoffe zu conserviren, nur bei dem Obste und bei einigen Wurzeln Anwendung fand, so ist seitdem das Trocknen auf alle Gemüse ausgedehnt und somit ein neuer Industriezweig geschaffen worden, dessen vortheilhafte Rückwirkung auf den Landbau, insofern er der Spatencultur Vorschub leistete, nicht zu verkennen ist. Die getrockneten Gemüse kommen im gepreßten Zustande als legumes comprimés von dem Hause Chollet und Co. in Paris — deren Trockenanstalt in Dünkirchen von H. Grüneberg unlängst geschildert worden ist — in den Handel. Hervorzuheben ist die sogenannte Feldkost (mélanges d'équipages), ein aus Wirsing, Mohrrüben, Bohnen und Kartoffeln bestehendes, besonders schmackhaftes und sehr nahrhaftes, für die Massenverpflegung ganz geeignetes Gericht. Wenngleich diese nützliche Industrie in Deutschland (in Frankfurt a/M., in Offenbach, in Lübeck) sich eingebürgert hat, so sollte sie doch noch weiter ausgedehnt werden, da der größte Theil der zum Comprimiren sich eignenden Gemüse in vielen Gegenden Deutschlands erheblich wohlfeiler producirt werden kann als in Frankreich.

Eine genügende Conservirung der Milch ist bis auf die neueste Zeit in der Kunst des Aufbewahrens der Lebensmittel als ein noch nicht gelöstes Problem betrachtet worden. Die Verfahren von de Lignac und von Mabru sind viel zu kostspielig, das Product von Fadeuilhe in London, das auf früheren Weltausstellungen als „solidified milk“ figurirte, erwies sich als unbrauchbar. Um so werthvoller ist das schweizerische Milchextract einer amerikanischen Gesellschaft in Cham bei Zug, welches sich in $4^1/_2$—5 Theilen Wasser zu einer Flüssigkeit vertheilt, welche alle Eigenschaften einer mit Zucker versüßten reinen Milch hat. Baron J. von Liebig betrachtet die Fabrikation solcher concentrirter Milch an Orten, wo gute Milch im Ueberflusse vorhanden, als einen Gegenstand von hoher volkswirthschaftlicher Bedeutung, da alle die Stoffe, welche in der Käsebereitung für die menschliche Nahrung verloren gehen, in dieser concentrirten Milch erhalten bleiben.

Die Käse auf der Ausstellung zeigten auf's neue, daß der alte Satz, daß Frankreich das Käseland par excellence sei, noch seine volle Gültigkeit hat. Was sind alle Käsesorten, die Alt-England, Holland, Limburg und selbst die Schweiz mit ihrem geschätzten Gruyère aufzuweisen haben, gegen die Käse Frankreich's, gegen den Brie, den Mont-d'or, den Geromé, den Camembert, den Bondon, den Nacqualine Chevet's und den unübertrefflichen Roquefort, dessen grüne Adern von Schimmelpilzen und Sporen strotzen und den Anschauungen der modernen Naturforschung, die gegen alles Pilzleben energisch zu Felde zieht, zum Hohn, den Beweis liefern, daß es auch „gesunde“ Pilze giebt*). Die Fabrikation des Käses von Roquefort (Aveyron) war in dem Ausstellungsparke zur Anschauung gebracht. Das Reifen des Käses wird dadurch eingeleitet, daß man der durch Pressen von allem überflüssigen Wasser befreiten und gesalzenen Caseïnmasse aus Schafmilch mit grünem Schimmel bedeckte Weizenbrotkrume durch Kneten einverleibt. Nach einiger Zeit wuchert auf dem Käse die Vegetation des Penicillium glaucum, wodurch der

---

*) In keiner Sprache wol giebt es so viel gastronomische Aphorismen, die sich auf den Käse beziehen, als in der französischen; z. B. „il vaut mieux que le fromage soit servi par une main avare que par une main libérale;“ „le fromage est de l'or le matin, de l'argent à midi et du plomb le soir;“ „le fromage est comme le melon, prends-le au poids;“ „un dessert sans fromage est une belle à laquelle il manque un oeil“ etc. etc.

Käse reif wird, d. h. diejenige Umwandlung in der chemischen Zusammensetzung seiner Bestandtheile erleidet, welche die Ursache des von den Feinschmeckern so sehr gesuchten Geschmackes des Roquefort-Käses ist. Das Dorf Roquefort liegt auf einem Kalkplateau, dem Jurakalke angehörend, in welchem sich geräumige Höhlen oder Grotten finden, die durch Luftströme auf einer niederen Temperatur von 6—8° C. erhalten werden. In diesen Grotten geht das Reifen des Käses vor sich. Es wäre wol der Mühe werth, den Vorgang der in wirthschaftlicher Hinsicht so wichtigen Roquefortkäsefabrikation an Ort und Stelle zu studiren. Vielleicht ergäben sich daraus Fingerzeige für die Allgäuer Käseproducenten, in welcher Weise ihre Producte zu höheren Preisen auf den Markt gebracht werden könnten. Die Jurahöhlen Oberfrankens würden eine erkleckliche Rente abwerfen, wenn sie ähnlich wie in Aveyron ausgebeutet werden könnten.

Von dem Satze ausgehend, daß die Vermehrung der Bevölkerung, ihre größere Verdichtung in gewissen Mittelpunkten, der Fortschritt der Civilisation wesentlich von der Vermehrung des Nahrungsstoffes abhängt, den wir in Gestalt von Fleisch und Brot dem Boden abgewinnen, hat man sich seit einer Reihe von Jahren mit der Acclimatisation von Thieren und Pflanzen beschäftigt. Die Ergebnisse der kaiserlichen Société d'Acclimatation im Bois de Boulogne waren nun in Paris in und außerhalb der Ausstellung vor Augen geführt. Es ist bekanntlich in Frankreich üblich bei den Vorträgen der Professoren der Naturwissenschaft die praktische Seite der Sache herauszukehren. So spricht Mr. Coste in seinen Vorträgen über Ichthyologie nur von der künstlichen Fischzucht, während die Lehrer am Museum im Jardin des Plantes in ihren Vorlesungen über Zoologie und Botanik vorzüglich mit der Acclimatisirung neuer Thier- und Pflanzengattungen sich befassen. Dieses von oben her kräftig protegirte Nützlichkeitsprincip ist nun auch die Veranlassung der Gründung obiger Gesellschaft gewesen, deren Resultate ausgestellt waren. In Hinsicht auf die Einführung von Wollthieren und Gespinnstpflanzen mögen die Bestrebungen alle Anerkennung verdienen, in Bezug auf Fleischproduction und Erzeugung vegetabilischer Nahrungsstoffe haben dagegen die Vereine zur Acclimatisation noch nichts geleistet. So angenehm es für gewisse Kasten der Gesellschaft wäre, wenn unsere Forsten sich nach und nach mit „acclimatisirtem" Wilde bevölkerten, so

steht doch die Vermehrung des Wildstandes zu grell im Widerspruche mit der Aufgabe fortschreitender Cultur, als daß man ernstlich dem Acclimatisiren von fremdländischem Wild das Wort reden könnte. Die einheimische Fleischproduction ist ferner noch so unendlicher Vervollkommnung fähig — England kann als Muster und als Beleg dienen — daß ein Herbeiziehen neuer Fleischthiere, welcher Art sie auch seien, durchaus überflüssig ist. Dasselbe gilt auch von den neu empfohlenen Nahrungspflanzen, welche wohl niemals irgend eine Bedeutung erlangen werden. Die in Centraleuropa cultivirten Pflanzen entsprechen so ziemlich dem Bedürfniß und bezüglich ihrer ist die Aufgabe der Cultur und des Handels möglichste Veredlung, Steigerung der Production und Conservirung. Der praktische Engländer, der es vorzieht mit seiner Handelsmarine die Nahrungsstoffe dort zu holen, wo sie nach den örtlichen Verhältnissen am besten und am billigsten gedeihen, schüttelt zu solchen kostspieligen, wenn auch belehrenden Unterhaltungen, denn weiter sind sie in der That nichts, den Kopf, mißbilligend oder lächelnd, je nachdem. Die Acclimatisation der Fische und die künstliche Fischzucht scheint im großen Ganzen zwar hie und da nicht ungenügende Ergebnisse geliefert, aber für die Production von massenhaftem Nahrungsstoff gleichfalls noch keine Bedeutung erlangt zu haben.

In der Fabrikation des Brotes sind nennenswerthe Fortschritte seit der Londoner Ausstellung des Jahres 1862 kaum zu erkennen. Dieselben Knetmaschinen, die nämlichen Backöfen, die der Berichterstatter im Kensington-Palaste zu sehen Gelegenheit hatte, fand er auf dem Marsfelde als alte Bekannte wieder. In dem Backverfahren selbst bricht sich Dank der Initiative, die Millon, Mège-Mouriès und vor kurzem Baron Liebig ergriffen, immer mehr die Ansicht Bahn, daß die Kleie, die proteïnreiche, dem Brot verbleiben müsse. Die Wirkung derselben ist direct ernährend durch ihren großen Stickstoffgehalt, aber auch indirect wirkt sie vortheilhaft bei der Ernährung mit, insofern gewisse Bestandtheile derselben mit der Fähigkeit ausgestattet sind, Stärkemehl in Dextrin und in Zucker umzuwandeln. Die Kleie wirkt auf das Mehl schon bei dem Einteigen und noch bei Beginn des Backens; die Wirkung vollendet sich aber erst in dem Magen.

Das Gehen des Brotteiges durch Gährung (Oberhefe oder Sauerteig) nimmt von den Bestandtheilen des Mehles 2—4 Pro-

cent hinweg, die in Kohlensäuregas und in Alkohol zerfallen. Von letzterem werden durch den Backproceß ungeheure Mengen in die Luft gejagt, im Zollverein nach einer Schätzung, die sicherlich noch keineswegs das wahre Quantum erreicht, allein 40—50 Millionen Liter jährlich (20—25 Millionen Gulden repräsentirend). Was Wunder, wenn man längst schon den Gedanken zu realisiren suchte, die Gährung auf Kosten werthvoller Mehlbestandtheile zu unterdrücken und das Auflockern des Teiges durch auf chemischem Wege dargestelltes Kohlensäuregas zu bewirken. Ohne Widerrede sind die Lebküchner die ersten, die von solcher Kohlensäure Gebrauch machten. Sie bereiten ihr Gas entweder aus stark milchsaurem Teig und Potasche oder aus saurer Milch und Soda inmitten der Lebkuchenmasse, die dadurch die gewünschte Beschaffenheit erhält. Später trat das Natronbicarbonat als Kohlensäurelieferer in erste Linie und als Säurezusätze theils die Salzsäure, theils der in Nordamerika (nach Horsford's Vorschlage) übliche saure phosphorsaure Kalk, theils die Weinsäure und der Cremortartari. In den Vereinigten Staaten setzen die chemischen Fabriken erstaunliche Mengen von Hefenpulver (yeast-powder), ein Gemenge von Weinsäure mit Natronbicarbonat und gewöhnlich mit Mehl und Kleie gemengt, ab. Der hohe Preis der Weinsäure ist zum großen Theil die Folge der allgemein verbreiteten Anwendung dieses Hefenpulvers in vielen amerikanischen Haushaltungen, namentlich in isolirter Lage. Die 1863 von Horsford eingeführten neuen Hefenpulver, aus einem Gemenge von Kalksuperphosphat (selbstverständlich nicht in agricolem Sinne), Mehl und Natronbicarbonat zusammengesetzt, haben sich nie recht Bahn brechen wollen. Will man im Teige selbst die Kohlensäure erzeugen, so entsprechen nach v. Liebig's warmer Empfehlung Natronbicarbonat und (völlig arsenfreie) Salzsäure in stöchiometrischen Verhältnissen angewendet am besten dem Zweck, da nebenbei sich Salz bildet, welches in Süddeutschland ja ohnehin dem Brotteige zugesetzt wird. Für die fabrikmäßige Brotbereitung dürfte jedoch das von J. Dauglish in London eingeführte Verfahren der Bereitung von Luftbrot (aërated bread) den Vorzug verdienen. Das in gleicher Weise wie in den Mineralwasserfabriken dargestellte gereinigte Kohlensäuregas wird in einem Gasometer vorräthig gehalten und von da mittelst einer Compressionspumpe in ein Wasser haltendes Gefäß gepumpt. Das so dargestellte kohlen-

saure Wasser mischt man unter Druck mit dem Mehl zu einem Teig, der blasig wird und aufgeht, sobald der Druck nachläßt. Diese Luftbrotfabrikation wurde schon 1858 durch L. Wimmer nach Wien verpflanzt und gehört in London zu den prosperirenden Industriezweigen. Der Geschmack des Luftbrotes der Aerated-Bread-Company sagt den meisten Leuten zu. Es ist frei von jeder Säure und würde vielleicht fade sein, wenn nicht ein großer Salzzusatz dem Mangel entgegenwirkte. In diätetischer Hinsicht wird es fast allgemein empfohlen. Die Gegner desselben stützen sich auf die Ansicht, es sei für die Verdauung nothwendig, daß die Stärkekörner durch Gährung „aufgebrochen" seien, eine Ansicht, die wol schwerlich jemals durch Versuche begründet worden ist.

Die im Ausstellungsparke befindliche Manutention civile et militaire ist eine Dampfbäckerei, in welcher die Menschenarbeit durch Maschinenarbeit ersetzt ist. Der Motor dabei ist eine Hugon'sche Gaskraftmaschine (vergl. Seite 10). Diese Bäckerei gehört in die Kategorie derjenigen Ausstellungsobjecte, die der Engländer treffend „attractions" nennt und deren Wirkung er vom Sydenhamer Glaspalaste her zur Genüge kennt.

Der **Zucker** war auf dem Marsfelde so reichlich und so vollständig vertreten, wie noch nie auf einer größeren Industrieausstellung. Das erfreulichste Bild bot die Collectivausstellung des Vereins für Rübenzuckerindustrie im Zollverein (von 43 Ausstellern) unter der Vertretung von dem Mitgliede der internationalen Jury V. L. Wrede dar; dieselbe zeigte welch' kräftiger Baum im Laufe der Zeit aus der „Treibhauspflanze" geworden. Die gegenwärtige Rübenzuckerproduction beträgt gegen 15 Millionen Centner, davon kommen auf

den Zollverein (in 297 Fabriken)	3,600,000	Centner.
Frankreich	5,600,000	„
Rußland	2,130,000	„
Oesterreich	2,500,000	„
Belgien	850,000	„
Polen und Schweden	250,000	„
Holland	70,000	„
	15,000,000	Centner.

Die Gesammtzuckerproduction, die in den Handel kommt, läßt sich annährend auf 67,750,000 Centner schätzen, davon sind

Rohrzucker	50,000,000	Centner.
Rübenzucker	15,000,000	„
Palmenzucker	2,000,000	„
Ahornzucker	750,000	„
	67,750,000	Centner.

Die Rübenzuckerfabrikation des Zollvereins ist bekanntlich concentrirt in den preußischen Provinzen Sachsen, Schlesien, Pommern und Hannover, ferner in Braunschweig, Anhalt, Sachsen-Weimar und im Großherzogthum Baden, in welch' letzterem die große Fabrik zu Waghäusel jährlich 1½ Millionen Centner Rüben verarbeitet und täglich mehr als Tausend Thaler Steuer zahlt. Die Saftgewinnung aus den Rüben geschieht meist noch durch Pressen, in einigen Fabriken durch Anwendung der Centrifugalapparate, in anderen durch Maceration nach Schützenbachs Verfahren entweder der frischen, grünen oder der getrockneten Rübe; die Scheidung des Saftes wird entweder noch nach der alten Methode durch Kalk-Saturation mit Kohlensäuregas ausgeführt, oder unter Anwendung von Chlorcalcium nach dem combinirten Verfahren von Perrier-Possoz und Jellineck; die Verkochung geschieht endlich im Vacuum auf Korn in Formen, oder blank, auf Schützenbach'sche Köften. Mehrere der zollvereinländischen Zuckerfabriken, die an der Collectivausstellung theilgenommen, hatten außer dem Rohzucker, Melis (mit oder ohne Einwurf von Rohrzucker), Raffinade, Speisesyrup und Kandis auch die Producte der Verarbeitung der Melasse (Spiritus, Schlempekohle, Potasche, Soda, schwefelsaures Kali) und einzelne wie die Fabrik zu Waghäusel auch noch die aus der Knochensiederei und Spodiumfabrik gewonnenen Producte (Knochenfett, kohlensaures Ammoniak, Salmiak, Glaubersalz und Beinschwarz) ausgestellt.

In Oesterreich macht die Rübenzuckerfabrikation in Folge der großen Zunahme des Exportes erstaunliche Fortschritte. Im Jahre 1865 bestanden 147 Fabriken, in der Campagne 1866/67 bereits 156, 48 Procent davon in Böhmen, 34 Procent in Mähren (darunter die berühmte Musterfabrik von Robert und Comp. in Groß-Seelowitz bei Brünn). In der Campagne

		Wien. Centner.
1865/66	wurden an Rüben versteuert	15,855,527
1866/67	„ „ „ „	21,761,263

Die Zuckerausfuhr betrug in der letzten Campagne weit über eine halbe Million Centner. Aehnliche günstige Verhältnisse zeigt Belgien. Im Jahre 1850/51 hatte dieses Land nur 28 Rübenzuckerfabriken, 1855 45, 1860 65 und 1867 100. Die Production an Rübenzucker betrug 1850 nicht viel über 120,000 Centner, in der Campagne von 1865/66 hatte sie schon das ansehnliche Quantum von 831,000 Centner erreicht und wird es voraussichtlich im Jahre 1868 auf eine Million Centner bringen. Die 100 Rübenzuckerfabriken Belgiens vertheilen sich auf die einzelnen Provinzen in folgender Weise: Hennegau 54, Lüttich 14, Brabant 13, Limburg 6, Westflandern 4, Ostflandern 4, Namür 2, Antwerpen 2, Luxemburg 1.

Ist im Zollvereine die Rübenzuckerfrage seit einigen Jahren der Art geregelt, daß weder der Staat noch die Zuckerconsumenten bei der gegenwärtigen Sachlage zu kurz kommen und die Stimmen, welche die vaterländische Zuckerfabrikation fast für eine Calamität hielten, zum Schweigen gebracht sind, so stellt sich in Frankreich die Zuckerfrage ganz anders. Hier hat die Zuckerindustrie eine doppelte Gestalt: die Rohzuckererzeugung in den Colonien Martinique, Guadeloupe, Guyana, la Réunion, Mayotte und Nossi-Be, Cochinchina und Neu-Caledonien, und die Rübenzuckerindustrie in Frankreich, welche gegenwärtig in mehr als 400 Fabriken (in den Departements du Nord, Pas de Calais, Aisne, Somme, Oise) das ansehnliche Quantum von 4,600,000 Centner Zucker darstellt. Die Rohrzuckererzeugung ist bekanntlich von allen Zweigen der tropischen Agricultur derjenige, welcher das größte Kapital und die meiste Arbeit beansprucht, aber auch den höchsten Rohertrag liefert. Er läßt sich nur in denjenigen Tropengegenden mit Vortheil betreiben, die höher cultivirt sind, und deren geographische Lage dem Absatz und dem Verkehr günstig ist. Deshalb hat die Rohrzuckerindustrie für französisch Westindien und Réunion eine ganz besondere Bedeutung gewonnen. Leider legte die frühere Colonialpolitik den Colonien große Beschränkungen auf, beutete sie für das Mutterland aus, aber schützte andererseits ihren Verkehr mit dem Mutterland und sicherte ihren Producten in diesem durch Schutz aller Art einen unnatürlich hohen Preis und Absatz. In beiden Theilen ruhten somit die Verhältnisse von Nachfrage und Angebot auf gekünstelter Basis. Die Frage ist aber eine höchst verwickelte geworden, seitdem in Frankreich die

Rübenzuckerindustrie sich blühend entwickelt. Einerseits hat Frankreich für die Zuckererzeugung die zwar niedrig cultivirten, aber klimatisch unübertrefflich gelegenen Tropengegenden, andererseits das an Arbeitskraft und Kapital um so viel reichere Mutterland. Die Technik der Rübenzuckerindustrie macht erhebliche Fortschritte, Dank den Fortschritten der Landwirthschaftswissenschaft wird der Rübenbau besser und der Zuckergehalt der Rübe größer, die Ausbeute an krystallisirtem Zucker nimmt zu und die Productionskosten verringern sich. Trotzdem macht sich bei den Volkswirthen Frankreich's die Ansicht geltend, daß die inländische Zuckererzeugung verloren sei, sobald die Rohrzuckerindustrie auf den Colonien mit derselben Intelligenz betrieben werden wird, wie die erstere. Das gegenwärtige Gouvernement, von der großen Rolle, die der Rübenzucker zur Zeit in der Landwirthschaft und der Industrie Frankreich's spielt, überzeugt, macht aber der Rübenzuckerindustrie bedeutende Concessionen, worunter wieder die Colonien leiden. Beide Zuckerindustrieen (aus Zuckerrohr und aus der Rübe) sind gegen die Concurrenz des Auslandes geschützt, während die dadurch belästigte Raffinir- und Spiritusindustrie durch Rückzölle schadlos gehalten wird. Auf diesem kostspieligen und künstlichen Systeme beruht der Bestand der französischen Zuckerindustrie.

Bevor wir den Zucker verlassen, sei noch des „Traubenzuckers" gedacht, unter welchem wohltönenden Namen der Kartoffelstärkezucker in zahllosen Fabriken des Zollvereins und Oesterreichs in fabelhaften Quantitäten dargestellt wird. In Paris war dieses Fabrikat in der österreichischen Abtheilung zu sehen, in den Ländern des Zollvereins trat dasselbe dagegen nicht oder doch nur höchst vereinzelt auf. Was geschieht nun mit diesem „Traubenzucker"? Ein großer Theil davon wandert bei nächtlicher Weile in die Weinkeller und dient dort zum Gallisiren und Petiotisiren, mitunter neuerdings unterstützt von seinem Spießgesellen, dem Glycerin. Dieser Modus operandi hat seine Vertheidiger und seine Gegner. Wir zählen uns zu den letzteren, so lange das Gallisiren auf eine Täuschung des weinconsumirenden Publikums hinausläuft! Etwas weniger harmlos ist aber eine andere Anwendung des „Traubenzuckers", die von Jahr zu Jahr größere Ausdehnung gewinnt, nämlich die als Malzsurrogat in der Bierbrauerei. Es ist hier nicht der Ort zu untersuchen, in wieweit ein Ersatz des Malzes durch Kartoffel-

zucker zulässig ist, ohne die Qualität des Bieres zu beeinträchtigen, dagegen muß es als eine eigenthümliche Manipulation bezeichnet werden, die dem Betrug so ähnlich sieht wie ein Ei dem andern, wenn Traubenzuckerfabriken des norddeutschen Bundes unter dem Namen Braupech oder Weißpech Kartoffelzucker in solche Länder schmuggeln, in denen wie in Bayern der Malzaufschlag die alleinige Art der Besteuerung des Bieres ist. Dem Staate entgehen durch derartige Defraudationen große Summen — eine Folge der Elasticität des Gewissens vieler Brauer und des mangelhaften Besteuerungsmodus der Bierbrauerei. Der Malzaufschlag steht mit den Forderungen der Technologie und der Finanzwissenschaft nicht mehr im Einklange und wird über lang oder kurz einer rationelleren Steuer weichen müssen. Wir unsererseits halten die Besteuerung der Würze nach Quantität und Saccharometerprocenten für die gerechteste nach allen Seiten hin, sie beschränkt den Brauer nicht in der Wahl seiner Rohstoffe und schließt alle Manipulationen zum Nachtheile des Staates aus. Bis dahin wäre es vielleicht gerathen, wenn der Staat von Zeit zu Zeit das Braupech seiner Brauer einer genauen Besichtigung und Prüfung unterwerfen ließe!

Gehen wir nun zu den gegohrenen Getränken (boissons fermentées; Classe 73) über. Was den zur Bierbereitung unerläßlichen Hopfen betrifft, so gehört derselbe in einzelnen Ländern und Districten zu den wichtigsten gewerblichen Pflanzen, in Bayern namentlich ist die Cultur der Hopfenpflanze für ausgedehnte Districte (in Mittelfranken: Lauf, Hersbruck, Altdorf, Langenzenn, Neustadt; in Ober- und Niederbayern: die Holladauer Gegend und Wasserburg; in Schwaben: Memmingen) eine Quelle nachhaltigen Wohlstandes geworden. Ebenso auch in und bei Neu-Tomysl in der Provinz Posen, wo durch die mit großem Erfolge gekrönten Bestrebungen J. J. Flatau's in Berlin ein blühender Hopfenbau (die jährliche Production beträgt bei voller Ernte 40,000 Centner) sich entwickelte, welcher eine Bevölkerung von circa 10,000 Menschen beschäftigt und einer früher sehr armen Gegend ein wahrer Segen geworden ist. Während im Königreich Bayern die Hopfenproduction im Jahre 1858 kaum 75,000 Centner ausmachte, hat sie gegenwärtig das ansehnliche Quantum von 200,000 Centner erreicht. In Baden (Schwetzingen) mag die Hopfenproduction 20—25,000 Centner ausmachen, etwa eben so viel in Württemberg

(Rothenburg, Aischhausen, Schwäbisch-Gmünd). In Böhmen (Saaz, Auscha, Dauba) werden 50,000 Centner, in Lothringen und im Elsaß 40,000 Centner Hopfen gebaut. England producirt in guten Jahren 500—600,000 Centner. In Belgien (Poperinghe und Alost) spielt die Hopfencultur eine große Rolle; im Jahre 1865 betrug die Hopfenausfuhr 2,530,203 Kilogramm (= 51,604 Centner) im Werthe von über 6 Millionen Franken.

In alter Zeit ist es hier und da vorgekommen, daß die Hopfenhändler alten und unscheinbar gewordenen Hopfen geschwefelt und zwar in der Absicht, demselben die Farbe und das Ansehen von frischem Hopfen zu ertheilen. Es mögen auf solche Weise wol viel alte Hopfenweibchen geschminkt und mit gefälschtem Taufscheine in die Welt gesendet worden sein. Dieses betrügerische Hopfenschwefeln veranlaßte in Bayern ein Verbot des Schwefelns und doch war dieses Verbot in der Mitte der Fünfziger Jahre, als der bayerische Hopfenhandel einen mächtigen Aufschwung nahm und der bayerische Hopfen auf dem Weltmarkte eine Rolle zu spielen anfing, ein außerordentlich störendes. Auf Anregung des Berichterstatters wandten sich die Nürnberger Hopfenhändler in ihrer Noth an Baron von Liebig, der durch sein Gutachten im Jahre 1855 eine Aufhebung des Verbotes des Hopfenschwefelns für die hauptsächlichsten Hopfenbaudistricte Bayerns erzielte. Der Erfolg hat gelehrt, wie weise die Beseitigung einer Verordnung war, die mit den Grundsätzen der heutigen Naturwissenschaft und Wirthschaftspolitik nicht mehr in Einklang gebracht werden konnte. Seit jener Zeit entwickelte sich der bayerische Hopfenhandel bedeutungsvoll nach außen, aber auch nach innen erwies sich die Aufhebung des Verbotes als segensreich, indem durch die Möglichkeit der jahrelangen Aufbewahrung des Hopfens in Folge des Schwefelns für zahlreiche Hopfenbauer das demoralisirende Lottospiel der Preise beseitigt, der Glückshafen mit den Treffer- und mit den Nietenjahren zerschlagen und Garantie eines der Arbeit aequivalenten Lohnes mit weit größerer Sicherheit als früher geleistet wurde. Auf dem Marsfelde war der bayerische und nichtbayerische Hopfen reichlich vertreten und fand die gebührende Anerkennung.

Das Bier, das immer mehr und mehr den Charakter eines internationalen Getränkes annimmt, war auf dem Marsfelde theils als Ausstellungs-, theils als Consumtions-Object

durch Aussteller aus fast allen Ländern Centraleuropa's vertreten. — Bayern trat mit sechs Ausstellern auf, nämlich: G. Sedlmayr, L. Brey, G. Pschorr in München, H. Henninger in Nürnberg, M. Angermann in Culmbach und O. Steinbeis und Comp. in Brannenburg.

Will man den alten Schriftstellern Herodot und Diodor Glauben schenken, so ist Aegypten das Heimatland des Bieres und sein berühmter König Osiris der erste Bierbrauer. Pelusium an einer der Nilmündungen war in der alten Zeit die Bierstadt par excellence, wie heutzutage etwa München. Griechen und Römer, Gallier und Deutsche ließen sich das Bier wohlschmecken, die alten Sachsen gingen sogar so weit, den Bierrausch zu den vorzüglichsten Freuden zu zählen, welche Odin's Helden in Walhalla genießen würden. Im Mittelalter machte das deutsche Bier einen der wichtigsten Exportartikel für Deutschland aus. Der dreißigjährige Krieg vernichtete nebst so vielen anderen Grundlagen der Volkswohlfahrt auch das deutsche Bierübergewicht. Der Wohlstand sank und mit ihm die Qualität der Biere und mit der Qualität auch der Ruf und die Nachfrage. Die Niederlande (Brüssel, Gent, Brügge) bildeten ihre specifischen Biere aus, Britannien seine dem besten deutschen Biere noch heutzutage ebenbürtigen Rivalen, Ale und Porter; Nordeuropa, welches sonst durch Vermittlung der Hansa deutsche Biere bezog, nahm zum Branntwein seine Zuflucht. Und so blieb es bis zum 19. Jahrhundert. Der wachsende Wohlstand nach Beendigung der napoleonischen Kriege äußerte den günstigsten Einfluß auf den Bierverbrauch und auf die Beschaffenheit der Biere. Die anerkannt beste Braumethode, die bayerische, ward aller Orten adoptirt und das bayerische Bier überall getrunken, hoch im Norden, in Amerika und Australien, sowie in der Türkei, deren Bewohner sich glücklich preisen, daß Mohamed das Bier nicht gekannt und dessen Genuß daher zu verbieten unterlassen. In neuester Zeit ist freilich dem bayerischen Bier ein mächtiger Concurrent in dem Schwechater Bier erwachsen. Auf dem Marsfelde konnte man täglich die Wahrnehmung machen, daß manch' Bierverständiger aus Bayern dem einheimischen Producte den Rücken kehrte und der neuen Bierquelle bei Dreher seine Schritte zuwandte. Beiläufig die Notiz, daß die drei Dreher'schen Brauereien zu Schwechat, Steinbruck und Micholup vom 1. Januar 1866 bis zum 1. Januar 1867

1,247,715 österreichische Gulden Steuer zahlten. Das Erzeugniß dieser drei Brauereien ist der 17. Theil der gesammten Bierproduction des österreichischen Kaiserstaates. Indessen zahlen auch die Münchener Brauer artige Summen an den Staat und an die Stadtgemeinde. L. Brey und G. Sedlmayr entrichten zusammen eine Million Gulden an Steuern*), G. Pschorr zahlte 1866 151,000 fl. Malzaufschlag an den Staat. L. Brey producirte 400,000 Eimer Bier, G. Sedlmayr 383,000, G. Pschorr 140,000 Eimer. Es dürfte wohl hier der Ort sein, hervorzuheben, daß die Bierbrauerei in Bayern nicht nur wie allgemein bekannt auf einer hohen Stufe der Ausbildung steht, sondern auch in ihrer wissenschaftlichen Behandlung vom wichtigsten Einflusse auf die Entwicklung des europäischen Brauverfahrens geworden ist. Seit dem Jahre 1837 — also seit einunddreißig Jahren — besteht in München unter der Leitung des um das bayerische Gewerbewesen hochverdienten königlichen Universitätsprofessors Dr. C. Kaiser ein theoretischer Braununterricht, an welchem bis jetzt weit über 1000 junge Leute aus allen Ländern Europa's und aus Nordamerika theilnahmen. Ein großer Theil davon lag zu gleicher Zeit in der Brauerei von G. Sedlmayr praktischen Zwecken ob. Unter den vielen, später berühmt gewordenen Zöglingen der „Münchener Brauschule" heben wir hervor einen Dreher in Schwechat, einen Hatt zu Straßburg, einen Jacobson zu Kopenhagen, die HH. Henrich und Stein in Frankfurt a/M. ꝛc. Es ist nicht unerwähnt zu lassen, daß auf der königlich bayerischen landwirthschaftlichen Centralschule zu Weihenstephan von dem Professor der technischen Chemie C. Lintner seit einigen Jahren gleichfalls ein Braucursus abgehalten wird, ferner in der staatswirthschaftlichen Facultät der Würzburger Hochschule Gelegenheit geboten ist, eingehende Vorträge über Theorie der Brauerei zu hören. Es ist den deutschen, speciell den bayerischen Bieren gelungen, sich bei der Jury — unter höchst schwierigen Verhältnissen — Anerkennung zu erwerben. Eine völlig gerechte Beurtheilung aller von Seite

*) G. Sedlmayr producirte 1866 262,000 Hektoliter Bier und verbraucht hiezu 7 Millionen Kilogramm Malz. An Aufschlag wurde gezahlt

632,145 Francs	an den Staat,
316,072 „	an die Stadt,
948,217 Francs.	

Bayerns ausgestellten Biere eine genaue und gewissenhafte Abwägung der Verdienste jedes einzelnen Ausstellers war jedoch im Drange der Geschäfte, bei der knapp zugemessenen Zeit, bei der Unzahl der Objecte, bei der Unvollständigkeit der Information, endlich, sprechen wir es unumwunden aus, bei der mangelhaften Zusammensetzung der internationalen Jury der 73. Klasse, in welcher das germanische Element sehr in den Hintergrund gedrängt war, und den sich geltend machenden Einflüssen eigenthümlichster Art (!), ungeachtet aller Bemühungen der Commissäre, Jurymitglieder und Delegirten nicht zu erreichen.

Zum Schlusse seien einige gelegentlich der Pariser Ausstellung gesammelte statistische Notizen betreffs der Biererzeugung in einigen Ländern mitgetheilt. Im Königreich Bayern beträgt die Zahl der im diesrheinischen Gebiete des Landes bestehenden Brauereien, einschließlich von 415 Communalbrauereien, 5294. Der durchschnittliche jährliche Malzverbrauch ist auf etwa 1,9—2 Millionen Schäffel (1 Schäffel = 2,2 Hektoliter) gestiegen. Nach dem Durchschnitt des jährlichen Gesammtbruttoanfalles hat das Malzaufschlagsgefäll die Summe von 9,500,000 fl. erreicht. Die Ausgaben auf Verwaltung und Regie berechnen sich auf 423,483 fl. Zu diesem in die Staatscasse fließenden Malzaufschlag kommt aber noch der Localmalzaufschlag. Der Durchschnittsertrag dieses gemeindlichen Aufschlages (an welchem gegenwärtig 231 Gemeinden theilnehmen) beträgt fast 1 Million Gulden. In Oesterreich mit seinen 3138 Brauereien wurden 1865 8,365,930 Hektoliter Bier gebraut, davon entfallen auf Böhmen 39 Procent, auf Niederösterreich 20, auf Mähren 9, auf Oberösterreich 7 Procent. Die Zahl der Brauereien betrug 1865 in Belgien 2613, die Bierproduction 3,638,772 Hektoliter. Die belgische Biersteuer ist 4 Francs vom Hektoliter und wird nach der Capacität der zum Maischen dienenden Bottiche erhoben.

Widmen wir auch dem Alkohol und dessen Darstellung, so wie dieselben auf der Pariser Ausstellung auftraten, einige Worte. Der Alkohol und der Branntwein stammt aus drei Klassen von Rohstoffen, die in den verschiedenen Ländern, die auf dem Marsfelde repräsentirt waren, zur Alkoholbereitung Anwendung finden. Die erste Klasse umfaßt Flüssigkeiten, welche die Gährung bereits durchgemacht haben und daher fertig gebildeten Alkohol enthalten, der nur durch Destillation abge-

schieden zu werden braucht; der Wein und die Hefen, die in Frankreich, am Rhein und am Maine große Mengen Alkohol liefern, gehören in diese Gruppe. Zur zweiten Klasse rechnen wir alle festen und flüssigen Rohstoffe, welche Zucker enthalten wie die Zuckerrüben, die Maisstengel, die im südlichen Frankreich auf Rum verarbeitet werden, das chinesische Zuckerrohr oder Sorghum (Sorghumspiritus war von G. Vieweg in Tchitchensk am Kaukasus ausgestellt), das Kernobst und Steinobst (der Zwetschenbranntwein oder Slibowitz aus dem südlichen Ungarn und dem Banate, der zum Coupiren der rothen Ungarweine dient, war auf der Ausstellung reichlich vertreten), die Feigen, die Früchte der Fackeldistel (Cactus Opuntia, auf der Insel Sardinien, in den Maremmnen Toscana's und in einigen Theilen des Kirchenstaates ein beliebter Spiritusrohstoff), die Enzianwurzel, die Wachholderbeeren (im nordöstlichen Theile Ungarns, in dem karpathischen Hochlande zur Darstellung des Borowitza verwendet), die Krappwurzel und die Milch (welche bei den Tataren und Kalmücken zur Bereitung der alkoholhaltigen Flüssigkeiten Arsa, Tschigan, Kumys, Araca dient). Zur dritten Klasse gehören alle diejenigen für die Völker germanischer Race besonders wichtigen Rohstoffe, welche weder Alkohol und Zucker enthalten, deren Bestandtheile aber der Saccharifaction fähig sind, wie das Stärkemehl der Kartoffeln, der Cerealien und Leguminosensamen, das Inulin der Topinambour, der Dahlienknollen, der Asphodelus und die incrustirende Substanz des Holzes. Unter neuen Alkoholquellen, welche die Ausstellung mit sich brachte, ist die incrustirende Substanz eine nennenswerthe, insofern nach dem Verfahren von Bachet und Machard der Alkohol nicht mehr wie früher direct durch Umwandelung der Cellulose, sondern als werthvolles Nebenproduct der Bereitung von Holzpapierstoff auftritt. In einer Spiritusfabrik zu Saint-Tripon, in der Papierfabrik zu Bex in der Schweiz und in der zu Vizille (Isère) wendet man dieses Verfahren der Alkoholgewinnung mit Vortheil an. Ob dem Verfahren eine Zukunft zugesprochen werden kann, ist nicht vorauszusehen, aber Prüfung verdient es auch in Deutschland sicherlich. Eine hohe volkswirthschaftliche Bedeutung dürfte indessen dieser neue Industriezweig kaum erlangen, so lange die Kartoffel- und Melassenbrennerei in innigem Verbande mit der Landwirthschaft steht.

Zur Zeit der Londoner Industrieausstellung des Jahres 1862 machte die Fabrikation von synthetischem Alkohol, aus ölbildendem Gase und Wasser unter Mitwirkung von Schwefelsäure viel von sich reden. Zum Schrecken aller Brenner wurde behauptet, daß durch das neue Verfahren der Alkoholgewinnung 1 Hektoliter Alkohol zum Preise von 25 Franken erzeugt werden könne. Es bildete sich sogar unter der Führerschaft eines Mr. Cotelle in Paris in Saint-Quentin eine Compagnie d'alcool hydrocarboné, die in der Presse viel Lärm — jedoch um nichts — erhob. Der Spiritus sollte aus den Gasen der Koksöfen, die sonst unbenutzt entweichen, dargestellt werden. Nun die vorjährige Ausstellung auf dem Marsfelde lehrte, daß die synthetische Alkoholdarstellung seit 1862 keine Fortschritte gemacht. Die Compagnie-Cotelle ist hinweggefegt und nach wie vor ist aller Alkohol auf der Ausstellung das Product der geistigen Gährung. Wir geben indessen gern zu, daß in Sachen der „Branntweinbrennerei aus Steinkohlen“ das letzte Wort noch nicht gesprochen worden.

Es dürfte hier der Ort sein, einige Bemerkungen über die Spiritussteuer einzuschalten. Wie allgemein bekannt, kann die Besteuerung ausgehen vom Rohstoffe, oder von der Maische mit Berücksichtigung ihrer Quantität und Qualität, oder von dem Producte, oder von der zur Gährung und Destillation erforderlichen Zeit. Die Productensteuer, in Frankreich und in England die gesetzliche, ist ohne Widerspruch nicht nur der rationellste Besteuerungsmodus, sondern auch der in der Zukunft einzig und allein mögliche, falls dem Spiritus der Brennereien in dem Alkohol der Holzpapierstofffabriken, nicht zu sprechen von dem Spiritus aus Leuchtgas, ein ernstlicher Concurrent erwachsen sollte. Leider ist diese theoretisch vollkommenste Besteuerungsweise, will der Staat vor Defraudationen geschützt sein, eine quälende und betriebsstörende für den Brenner. In England zahlt 1 Liter Branntwein von 50 Procent Tr. 1 Gulden 6 Kreuzer Steuer. In ganz England (ausgeschlossen Irland und Schottland) hat man kaum ein Dutzend Brennereien. Die Gesammtspiritussteuer in den drei Königreichen beläuft sich auf 80 Millionen Gulden. In Frankreich wird vom Hektoliter Alkohol (100 Procent) eine Steuer von 37,4 Francs gezahlt, dazu kommt noch eine städtische Eingangsabgabe, welche von 4,4—17,6 Francs variirt und endlich wird noch das Octroi

erhoben. Auch in Oesterreich ist seit dem 1. November 1862 die Fabrikatsteuer die allgemein eingeführte. Für 1 Liter Alkohol von 50 Procent Tr. werden ungefähr 5 Kreuzer süddeutsche Währung Steuer erhoben. Die gesetzlichen Controleapparate sind die von Rittinger, von Jacquier und von Stumpe-Holdmann.

Die Besteuerung des Rohstoffes ist in einigen Ländern so in Bayern als Malzaufschlag üblich, obgleich es an der Zeit wäre, diese Art der Steuer durch eine rationellere, der Entwickelung der landwirthschaftlichen Gewerbsbrennerei, der Hefenbereitung, der Essig- und Stärkezuckerfabrikation förderlichere Besteuerungsweise zu ersetzen. Bayern mit seinen 235,000 Hektaren Kartoffelland erzeugt nicht einmal seinen eigenen Bedarf an Branntwein, während das Königreich Sachsen mit etwa 100,000 Hektaren Kartoffelland nicht nur seinen eigenen Bedarf deckt, sondern auch noch massenhaft exportirt. Der finanzielle Spiritussteuerertrag in Bayern steht auf gleicher Stufe mit dem Brennereigewerbe selbst. Während in Sachsen auf den Kopf der Bevölkerung 48 bis 52 Kreuzer entfallen, ist der Ertrag in Bayern per Kopf noch nicht 3 Kreuzer! Wie wir hoffen, sind die Tage des Malzaufschlages als Spiritussteuer gezählt, ebenso wie die der Besteuerung der Zeit, die in einigen kleinen Staaten Deutschlands leider noch Geltung hat. In Preußen wurde schon mit dem 1. Januar 1821 der Blasenzins durch die Maischraumsteuer ersetzt, die auch seit dem 18. Juli 1860 in Belgien und auch in Holland gilt. Für 20 Quart Maischraum (= 22,9 Liter) beträgt die Steuer 3 Silbergroschen. Für exportirten Spiritus wird eine Bonification von $^5/_6$ Silbergroschen pro Quart (= 1,145 Liter) von 50° Tr. zurückvergütet. Für den Staat giebt es gewichtige Gründe, aus welchen die Maischraumsteuer anderen Besteuerungsarten vorzuziehen ist. Ein Hauptgrund liegt in der Schwierigkeit, mit der gährenden Maische eine Defraudation vorzunehmen. Leider tritt vor dieser fiscalischen Rücksicht die technologische gewaltig in den Hintergrund, da das Brennen nicht mehr die Aufgabe hat, aus einem gegebenen Rohstoffquantum die größte Alkoholausbeute zu erzielen, sondern aus dem gegebenen Maischvolumen das Maximum an Alkohol zu erzeugen. Die Technologie erheischt unerbittlich eine große Verdünnung der Maische, während der Besteuerungsmodus auf eine möglichste Benutzung des bestimmten Raumes d. h. auf eine höchst concentrirte Maische hinweist. Die

Maischraumsteuer gewährt dem fabrikmäßigen d. h. ununterbrochenen Brennbetriebe große Vortheile vor den landwirthschaftlichen Kleinbrennereien, die nur während des Winters brennen. Allerdings tritt in der Landwirthschaft die Erzeugung der Brennrückstände, die Schlempe, als Mastfutter in den Vordergrund und die Branntweinerzeugung in den Hintergrund.

Der Wein stand, wie nicht anders zu erwarten war, auf dem Champ de Mars unter den Ausstellungs- und Consumtionsobjecten in allererster Linie. Alle weinproducirenden Länder der Erde, oben an Frankreich mit seinem Burgunder, Bordeaux und Champagner, dann Ungarn und Oesterreich, die Pfalz, die Main- und Neckargegend, der Rheingau, Italien, Spanien und Portugal, Griechenland, Rußland ꝛc., waren vertreten, meist durch Collectivausstellungen. Es sei einer anderen sachverständigeren Feder überlassen, über die Weinausstellung und die Fortschritte in der Weinbehandlung und Weinbereitung sich auszusprechen, ein Punkt sei nur hervorgehoben, daß sich in Paris wie auf den früheren Weltausstellungen sowol im Schooße der Jury als auch bei den Weinhändlern Frankreichs eine entschiedene Neigung gegen das sogenannte Zurichten der Weine (Chaptalisiren, Gallisiren oder Petiotisiren) kund gab. Dem von Pasteur herrührenden Conservationsverfahren der Weine, in einem Erwärmen der Weine bis auf eine Temperatur von 60—70 Grad bestehend, um die Lebensfähigkeit der kryptogamischen Keime zu vernichten, wird an maßgebender Stelle großer Werth beigelegt.

Eine ruhmvolle Rolle spielte die deutsche Schaumweinfabrikation auf der Pariser Ausstellung. Noch vor wenigen Jahren von der Mousseuxfabrikation als Imitation geächtet, hat sich die deutsche Schaumweinerzeugung dergestalt entwickelt, daß sie nicht mehr unter erborgtem Costüm, sondern offen und ehrlich als deutsches Product in Paris erscheinen und zur Vergleichung mit dem so hoch gepriesenen Fabrikate der Champagne auffordern konnte. Sämmtliche Hauptgebiete der zollvereinländischen Production, der Main, die Mosel, der Neckar, der Rhein, die Nahe, ja selbst die Elbe, die sächsische Saale und die Unstrut waren repräsentirt (das Königreich Bayern allein durch die fünf Aussteller M. Oppmann, J. Oppmann, F. Döring, A. Kuhn und Comp. in Würzburg, Gebrüder Kempf in Neustadt a. d. Hardt). Die Wein-Jury hat das für die deutsche Schaumweinfabrikation ruhmreiche Resultat zu Tage

gefördert, daß es schwierig ist, wesentliche Unterschiede in der Production der besseren Fabriken der Champagne und der südlichen Hälfte des Zollvereins ausfindig zu machen. Wenn das französische Product ungeachtet seines höheren Preises und seiner oft sehr zweifelhaften Güte in Deutschland noch immer in namhafter Menge consumirt wird, so liegt der Grund hiervon wol hauptsächlich in der großen Vorliebe des Deutschen für die französische Luxusindustrie im Allgemeinen. Denn dasjenige, was den guten Schaumwein charakterisirt, das „innige Verklingen der einzelnen Geruchs- und Geschmackstöne in dem perlenden Glase zu einem einzigen Empfindungsaccorde“, das leisten viele unserer süddeutschen Fabriken zum Theil so gut wie die an der Marne, und zwar weit wohlfeiler.

Die Tabakfrage steht seit dem Jahre 1866 bei jeder volkswirthschaftlichen Versammlung in Deutschland mit auf der Tagesordnung. Man wird es daher begreiflich finden, wenn wir gelegentlich der Besprechung der Nahrungs- und Genußmittel auf dem Marsfelde auch des Tabaks mit einigen Worten gedenken, einer Pflanze, deren Verarbeitung zu Tabakfabrikaten von jeher als eine sprudelnde Finanzquelle von allen Regierungen ausgebeutet worden ist, mit alleiniger Ausnahme der Zollvereinsregierungen, die bisher eine eigenthümliche Scheu abhielt, die dem Tabak innewohnende Steuerkraft in ergiebiger Weise auszunutzen. So hoch wir auch die Tabakindustrie des Zollvereins, speciell des Königreiches Bayern stellen und so wenig wir uns für das System der Staatsmanufactur und des Verkaufsmonopols entscheiden möchten, sind wir doch der Ansicht, daß es höchste Zeit sei den Tabakconsumenten einen größeren Beitrag zu den Staatsbedürfnissen leisten zu lassen. Nur muß die Aufgabe des Staates dahin gerichtet sein, die erforderliche Belastung in einer Form eintreten zu lassen, welche ohne der Entwickelung des Tabaksbaues und der Privatindustrie Eintrag zu thun, die Erreichung der finanziellen Zwecke sichert. In Frankreich und in Oesterreich tritt unter den indirecten Abgaben das Erträgniß von dem Tabak mit einem staunenswerthen Betrag auf.

Was die Tabakverhältnisse Frankreichs betrifft, so besteht seit 1810 das gegenwärtige Tabakmonopol. Die vielseitige Anwendung von Maschinen und mechanischen Vorrichtungen in der Fabrikation — es sei hier nur die unübertreffliche Ausstellung der unter der Leitung des berühmten Mechanikers

E. Rolland stehenden Generaldirection der kaiserlichen Tabakmanufacturen von Frankreich angeführt, welche auf dem Champ de Mars in Klasse 51 (deren Jury der Berichterstatter als Mitglied und Vice-Präsident angehörte) Maschinen zum Schneiden und Rapiren des Tabaks, zum Spinnen desselben, den seit 1862 von London her bekannten Rolland'schen Thermo-Regulateur, Sieb- und Trockenmaschinen, Vorrichtungen zum Packetiren &c. aufgestellt und sämmtlich in Betrieb gesetzt hatte — drücken der französischen Tabakmanufactur einen charakteristischen Stempel von Einfachheit auf, der sowol in dem Betriebe (welchen der Reporter durch die Güte des Generaldirectors E. Rolland genau kennen zu lernen Gelegenheit hatte), als auch in der Qualität der Producte in unverkennbarer Weise sich äußert. Die Einnahmen nehmen außerordentlich zu, im Jahre 1847 betrug die Bruttoeinnahme 115 Millionen Franken,

1859	160,000,000	Francs.
1865	236,565,000	„
1867	242,685,000	„

Die Zunahme in der Consumtion der einzelnen Tabaksorten und die Größe derselben seit 1863 ergiebt sich aus folgender Zusammenstellung

	Consumtion.	Zunahme seit 1863.
Schnupftabak	160,000 Centner.	10 Procent.
Rollen- und Kautabak	23,320 „	? „
Rauchtabak	376,440 „	50 „
Cigarren I. Qualität	14 Mill. Stück	? „
„ II. „ à 10 Cent.	45 „ „	63 „
„ III. „ 5 „	$737\frac{1}{2}$ „ „	10 „
Cigaretten	8 „	Seit 2 Jahren eingeführt.

Die bemerkenswerthe Zunahme in der Einnahme ist eine Folge des vermehrten Verbrauches der ordinären Tabaksorten und ein schlagender Beweis für die Hebung des Wohlstandes und der Consumtionsfähigkeit der unteren Klassen der Bevölkerung Frankreichs.

Der gegenwärtige Nettoertrag des französischen Tabakmonopols mag 178—181 Mill. Francs betragen, mithin bringt der Tabak in Frankreich mehr ein als sämmtliche directe Steuern. Denn nach dem Berichterstatter zugänglichen statistischen Erhebungen vom Jahre 1866 werfen Grundsteuer, Personal- und

Wohnungssteuer, Patent- und Licenzgebühr, die Bergwerkstaxe, die Steuerrollentaxe ꝛc. im Maximum nur 150—155 Millionen Francs ab.

In Oesterreich, wo der Anbau der Tabakpflanze an eine behördliche Concession gebunden, da die Fabrikation des Schnupf- und Rauchtabaks, dann der Cigarren, so wie deren Verkauf ein Monopol des Staates bildet, wurden 1866 an Tabak

eingeführt 98,000 Centner
ausgeführt 157,000 „

Der Reinertrag beträgt etwa 41 Millionen Gulden rheinisch, folglich fast so viel als alle directen Steuern (die Grundsteuer abgerechnet). Nimmt man den Zollverein nach dessen Erweiterung durch die Aufnahme der bisher ausgeschlossenen norddeutschen Staaten und freien Städte als gleich consumtionsfähig mit Frankreich an — und geht man von der Ueberzeugung aus, daß die wirthschaftliche Gemeinschaft, zu welcher der Zollverein die Bevölkerung Nord- und Süddeutschlands innig verbunden hat, für alle Zeiten unauflösbar ist, und in allen Zollvereinsfragen, mögen sie den Tarif berühren oder die Administration angehen, nur volkswirthschaftliche Einsichten und Erwägungen entscheiden werden, wo früher leider häufig nur der Particularismus und politische Sympathien und Antipathien den Ausschlag gaben — so ließe sich für den Zollverein, falls man sich zu einer mäßigen Fabrikationssteuer entschlösse — welchem Steuermodus allein wir das Wort reden möchten — ein Reinertrag von 70—75 Millionen Gulden erwarten. Hiervon 9 Millionen auf Bayern gerechnet, hätte man eine neue Steuerquelle, welche so viel trägt als seine Grund-, Haus- und Gewerbesteuer zusammengenommen! Es ist fürwahr schwer zu begreifen, weshalb der Zollverein die ergiebigste aller Steuerquellen nicht längst schon erbohrt, während er die landwirthschaftlichen Gewerbe mit den Branntweinsteuergesetzen, dem Malzaufschlag, der Rübensteuer, alle Erwerbsbranchen mit directen Steuern, das Familienvermögen mit der zudringlichen und die Corruption fördernden Einkommensteuer heimsucht. Was die Theorie und diejenigen, die wie die Producenten, Fabrikanten und Speculanten pro domo plaidiren, gegen jegliche Tabakbesteuerung anführen, ist uns zur Genüge bekannt, die Einwürfe beziehen sich aber zum großen Theile auf das Monopol, nicht auf die Besteuerung des fertigen Fabrikates. Die Einwürfe der Monopols-

gegner stützen sich auf die Schlagworte: Belästigung des Verkehrs, Verleitung zur Defraudation, Nachtheile des Staatsbetriebes irgend eines Gewerbzweiges, Demoralisation der Bevölkerung 2c. 2c. Die Bedeutung dieser Nachtheile darf nicht unterschätzt werden. „Allein warum nur hier" — sagt ein Staatsmann, der die Tabaksfrage gründlich studirt — „und dem ergiebigsten Steuerartikel gegenüber, einen Idealismus festhalten, welcher von der Finanzpraxis durch andere bestehende und zwar unangefochten bestehende Steuern mindestens ebenso stark verletzt wird als durch das Tabakmonopol? Jeder Zoll belästigt den Verkehr, die Uebergangssteuern beschweren sogar im Zollvereine den Handel mit Wein und Branntwein. Tausende defraudiren an der Einkommensteuer wenn Dutzende Tabak schwärzen, und die Betriebskosten der aerarialischen Tabaksfabriken in Frankreich und Oesterreich lassen auf eine exorbitante Verschwendung des Staatsbetriebes nicht schließen. Da die Tabakproduction im Zollvereine eine verhältnißmäßig geringe ist, so ist hier vom Standpunkte der Landwirthschaft gegen das Monopol weniger Beschwerde zu erheben als z. B. in dem zur Tabakcultur besonders geeigneten Ungarn. Wie bedeutend daher auch die relativen Nachtheile des Tabakmonopols sein mögen, sie sind gegenwärtig den volkswirthschaftlichen Abnormitäten, welche überall sonst an der Ferse der Besteuerung haften, nicht besonders qualificirte."

VI.

Die Papier- und Bleistiftfabrikation.

Es ist bekannt, daß der industrielle Aufschwung in den Jahren 1857 und 1858 auch der Papierfabrikation neue Impulse gab. Nicht nur entstanden viele neue Anstalten mit bisher ungewohnten Betriebsdimensionen, sondern es erweiterten auch viele bestehende Etablissements ihre Betriebseinrichtungen und legten sich Dampfmotoren bei. Infolge dieser Ausdehnung hat sich die Productionsfähigkeit dergestalt gesteigert, daß sie zu dem Normalpapierverbrauch einerseits und der Beschaffung des Rohstoffes andererseits in empfindliches Mißverhältniß getreten ist, welches in dem Sinken der Papierpreise und dem Steigen der Haderpreise sich äußerte. Vor allem war es die Beschaffung des Rohstoffes in erforderlicher Menge, was bei den Fabrikanten ernste Bedenken wach rief, wenn die vorhandenen Maschinen und Einrichtungen sämmtlich in angemessenem Betriebe bleiben sollten. Dazu kamen noch die Verhältnisse des Ausfuhrzolles und die Furcht vor der Freigebung der Ausfuhr, wodurch der Aufbringung der Rohstoffe neue Schwierigkeiten erwachsen wären. Großbritannien ist der einzige Staat, welcher den Ausfuhrzoll auf Hadern aufgehoben hatte, nachdem durch die Höhe der Hadernpreise die Ausfuhr längst unmöglich geworden war. Alle übrigen Länder gewährten ihrer Papierindustrie Schutz einfach durch Verbot, theils durch Besteuerung der Hadernausfuhr, obgleich sie sonst bei allen übrigen Rohstoffen den Grundsätzen einer gesunden internationalen Wirthschaftspolitik huldigten und längst den Ansichten eines antiquirten Handelssystemes, nach welchem man den Rohstoff dem Nachbar nicht verkaufen solle,

damit er das Fabrikat nehmen müsse, untreu geworden waren. Der Grund dieser anscheinend falschen Handelspolitik ist in eigenthümlichen Verhältnissen zu suchen und culminirt in dem Punkte, daß die Erzeugung der Rohstoffe für die Papierfabrikation nicht wie die anderer Fabrikationsstoffe: Leinen, Baumwolle, Roheisen, Leder 2c. Gegenstand einer nach Willkür abzuändernden industriellen Thätigkeit ist, sondern vielmehr die Menge von für die Papiererzeugung geeigneten Abfälle, welche jeder Staatsbürger jährlich gewissermaßen wider seinen Willen producirt, von seinem Verbrauch an gewebten Stoffen abhängig ist, welcher eine genau bezeichnete Grenze hat, während die Bevölkerung für ihre Industrie- und Bildungszwecke ein größeres Quantum Papier nicht entbehren kann. Es geht daraus zur Evidenz hervor, daß es Gründe geben kann, die Haderproducte eines Landes der einheimischen Papierfabrikation zu erhalten, und daß die Entscheidung der seit einem halben Decennium in Deutschland so häufig ventilirten Frage bezüglich der Freigabe oder der Beschränkung der Hadernausfuhr zum großen Theile von dem Werthe der Lumpensurrogate bedingt ist, deren Werth ebenso oft unterschätzt als überschätzt wird.

Auf der Industrieausstellung des verwichenen Jahres, wo so zu sagen die Producte und zum Theil auch die Rohstoffe der Papierfabrikation fast aller Culturvölker der Erde zur Vergleichung aufforderten, war es möglich, den Werth der Surrogate auf sein richtiges Maß zurückzuführen. Die Wolllumpen, welche in früherer Zeit gleich den leinenen Lumpen in die Papiermühle wanderten, haben seitdem zur Fabrikation von Kunst- oder Lumpenwolle (Mungo und Shoddy) und in Folge ihres hohen Stickstoffgehaltes zur Bereitung von Blutlaugensalz und zuweilen auch als Düngemittel eine zweckmäßigere Verwendung gefunden. Dieser Abgang mußte gedeckt werden. Die Frage nach Ersatzmitteln für die Lumpen trat immer dringlicher hervor, seitdem der Papierverbrauch in vielen Ländern auf fast das Dreifache sich gesteigert hatte. Hunderte von Patenten sind in England und Frankreich auf die Verwendung der Stengel- und Blattfasern der verschiedensten ausländischen und einheimischen Pflanzen für die Zwecke der Papierfabrikation ertheilt worden, in Deutschland giebt es kaum eine in größerer Menge auftretende Pflanzensubstanz oder vegetabilische Fabrikrückstände (Trestern der Bier- und Branntweinbrennerei, die Rübenpreßlinge der Zuckerfabriken,

die Kartoffelrückstände in den Stärke- und Traubenzuckerfabriken ꝛc.), der nicht als Papiermaterial vorgeschlagen worden wäre. Aber alle diese Vorschläge scheiterten mit wenigen Ausnahmen daran, daß die vorgeschlagenen Rohstoffe und Rückstände entweder nicht in genügender Menge zu haben waren, oder im Preise zu hoch standen. Wie die Papierausstellung auf dem Marsfelde lehrte, sind nur vier vegetabilische Stoffe wohlfeil genug und in hinreichender Menge zu beschaffen, um mit ökonomischem Vortheil zur Herstellung geringerer Papiersorten Anwendung finden zu können, nämlich: 1) die Baumwollabfälle der Spinnereien, deren Verwendung als waste oder sweeping in England bereits große Dimensionen angenommen hat; 2) das an den spanischen Küsten des mittelländischen Meeres und in Algerien wild wachsende Esparto (Alfafaser von Macrochloa tenacissima), dessen Einfuhr in England im Jahre 1866 das enorme Quantum von 1,400,000 Centner erreicht hat; 3) das Stroh und 4) das Holz. Was die Verwendung des Strohes betrifft, so zeigt, Dank den Arbeiten von Collyer, Thiel, Reissig u. A., die Ausstellung, namentlich die des Zollvereines, namhafte Fortschritte. Von ungleich größerer Bedeutung als das Strohpapier ist das auf der Ausstellung vertretene Holzpapier oder vielmehr der Holzstoff, dessen Fabrikation durch die Völter'sche Holzschleifmaschine (in dem württembergischen Hangar) vor Augen geführt war. Ein interessantes Factum ist es, daß man gegenwärtig in Frankreich (zu Saint-Tripon und zu Vizille) und in der Schweiz (in der Papierfabrik zu Bex) nach dem Patente von Bachet und Machard dadurch, daß ein Theil der die Holzfasern incrustirenden Substanz durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure in Krümelzucker verwandelt wird, neben der für die Papierfabrikation geeigneten Holzmasse auch Alkohol darstellt. Das Maispapier, welches im Jahre 1862 in London mit ungebührlicher Prätension auftrat, ist vom industriellen Schauplatze wieder abgetreten. Die anorganischen Lumpensurrogate, die man euphemistisch mit dem wohltönenden Namen Füllstoffe bezeichnet, werden der Papiermasse in der Menge von 15—30 Procent zugesetzt. Man verwendet dazu Thon unter dem Namen Lenzin, Gyps als Annaline, Barytweiß und ähnliche in größerer Menge und billig zu beschaffende Mineralstoffe oder Fabrikabfälle. Muß auch zugegeben werden, daß ein mäßiger Zusatz eines geeigneten Mineralkörpers zur Papiermasse nicht nur nicht

schadet, sondern in mehrerlei Hinsicht nützt, indem das Papier dadurch an Weiße gewinnt, der bei dünnen Papieren eintretende Uebelstand des Durchscheinens aufgehoben und das Papier wohlfeiler wird, so muß doch ein Zusatz von 25—30 Procent an anorganischen Bestandtheilen, wie er hier und da vorkommt, als ein auf Täuschung berechneter bezeichnet werden. Insbesondere die zum Einpacken der Baumwollgarne und des Zuckers dienenden Packpapiere macht man im Interesse derjenigen, die mit solchen Artikeln handeln, durch starken Mineralzusatz besonders ins Gewicht fallend. Giebt man nun einerseits zu, daß alle besseren Papiersorten ohne Lumpen nicht herzustellen sind und erkennt man andererseits an, daß für einen weiten Kreis von Gebrauchszwecken, für welche noch Lumpen Verwendung finden, die Surrogate, namentlich die vegetabilischen Ursprungs, schon nach dem auf der Pariser Ausstellung ans Licht getretenen Standpunkte eine Brauchbarkeit zeigen, welche denselben in Hinsicht auf Volkswirthschaft eine unermeßliche Bedeutung verleiht, so hängt die Lösung der Papier- und Hadernfrage im internationalen Verkehr von der Lösung der technologischen Seite der Frage ab, welche nach einer gutachtlichen Aeußerung der württembergischen Handels- und Gewerbekammern, dadurch zur Erledigung kommen kann, daß 1) auf dem Wege der Arbeitstheilung die Erzeugung von Holzpapierstoff und Strohzeug immer mehr und mehr in besondern gewerblichen Etablissements erzeugt werde; 2) daß Druckereien und andere papierconsumirende Gewerbe, vorzugsweise aber das lesende und schreibende Publikum einer rationelleren Wirthschaft in der Papierconsumtion folge und für ephemere Zwecke (wie Tagesblätter, Anzeiger, Conceptpapiere) mit Holz- und Strohpapier sich zufrieden gebe und nicht Lumpenpapier verlange.

Gehen wir nun über zu den Papierausstellungen der einzelnen Länder und beginnen wir mit Frankreich, in welches Land die Papierfabrikation aus Leinenlumpen gegen Ende des 13. Jahrhunderts von Spanien aus eingeführt wurde und schon frühe zu großer Ausdehnung gelangte. Die totale Umwälzung, welche die Papierfabrikation im Laufe dieses Jahrhunderts erfahren, ging von Frankreich aus. Im Jahre 1799 erfand Louis Robert, Betriebsdirector einer Papiermühle zu Essonne bei Paris seine Papiermaschine, mittels deren Papier in beliebig langen Blättern erzeugt werden konnte. Didot Saint-Léger, zu

jener Zeit Mitdirigent der genannten Fabrik, kaufte die Maschine und das Privilegium und begab sich nach England, um dort mit Hülfe britischen Kapitals und englischer Mechaniker aus der Maschine Nutzen zu ziehen. Ein günstiges Geschick wollte, daß er sich an ein eben so reiches als intelligentes Handlungshaus (H. und S. Fourdrinier) und andererseits an Ingenieure wandte, die sich durch Erfindungsgabe wie durch Energie auszeichneten. Dem Socius Saint-Légers, einem Engländer John Gamble wurden Patente ertheilt, die wichtige Verbesserungen in der Papiermaschine betrafen. Im Jahre 1804 trat Gamble sein Patent an das Haus Fourdrinier ab, welches unter Mitwirkung des Mechanikers Donkin, der später sich in der Geschichte der Papierfabrikation einen hervorragenden Namen erwarb, zu Dartford (Kent) die erste „Schüttelmaschine“ zu Stande brachte. Von England aus kehrte die Papiermaschine in verbesserter Form nach Frankreich zurück, wo besonders zwei Fabriken von Berte und Grevenich (zu Sorel und Saussay) in der Fabrikation von Maschinenpapier sich auszeichneten; später folgten die berühmten Papierfabrikanten Canson und Montgolfier in Annonay. Im Jahre 1827 arbeiteten jedoch erst 4, 1834 erst 12 Papiermühlen Frankreichs mit Maschinen, während 1840 bereits mehr als 200 Schüttelmaschinen, meist nach Fourdrinier's Systeme, im Gange waren. Ein anderer Umstand, welcher neben der Erfindung der Papiermaschine auf die Revolution, die sich in der Papierfabrikation vollzog, von unübersehbarer Tragweite war, ist das in Frankreich ausgebildete Verfahren der Büttenleimung, bei welcher die Leimung des Ganzstoffes, anstatt der fertigen Bogen, erfolgte. Die ersten, die mit einem brauchbaren Masse- oder Büttenleim hervortraten und somit die Papierfabrikanten von der Last einer zweiten langsamen Trocknung des in Bogen geleimten Papieres befreiten, waren die Gebrüder Illig zu Amorbach und Erbach im bayerischen Odenwalde; ihr Verfahren wurde zunächst in der Fabrik von Canson in Annonay adoptirt, woher es kommen mag, daß Canson häufig als der eigentliche Erfinder des vegetabilischen Masseleims angesehen wird. Die Anwendung des Masseleims, die in den französischen Fabriken und einige Zeit nachher auch in den Papiermühlen Deutschlands und Englands Eingang fand, begründet einen wesentlichen Unterschied der englischen und continentalen Papiere. Die Papiere Englands sind immer noch fast durchgängig mit

thierischem Leim geleimt und zwar wird nicht die Masse, sondern die von der Maschine gelieferte trockene Papierrolle.

Auf dem Marsfelde war Frankreich von allen Ländern am vollständigsten und durch die größte Zahl berühmter Papierfabriken vertreten. Unter den letzteren sind zu nennen Blanchet frères et Klèber zu Rivès (Isère) und Paris (rue d'Orleans-Saint-Honoré 17), deren 1800 gegründete Fabrik an der Spitze der Papierfabrikation Frankreich's steht und in reinen, sorgfältig fabricirten und tadellos weißen Schreib- und Postpapieren, ferner in Druckpapier, Pergamentpapier und endlich Papieren für die Photographie und Chromolithographie ein reiches Assortiment ausgestellt hat. In Reinheit und Weiße unübertroffen sind die Postpapiere der Gebrüder Lacroix in Angouleme, deren seit 1750 bestehendes Etablissement auf den meisten der französischen und internationalen Ausstellungen sich Auszeichnungen erwarb. Die Société anonyme des papeteries du Marais et de Sainte-Marie (unter der Direction von A. Doumerc in Paris, 3 rue du Pont-de-Lodi) zeichnet sich durch Qualität und Wohlfeilheit ihrer Producte aus. Hervorzuheben sind besonders ihre Papiere für den Lithographiedruck (100 Francs der Zollcentner), für Bücherumschläge (75 Francs der Centner), ihre Glanzpappen zum Satiniren der Papiere und gewisser Gewebe (50—62 Francs der Centner) und bewunderungswürdige, mit der Hand ausgeführte filigranirte Werthpapiere. Die älteste unter den gegenwärtig bestehenden Papierfabriken Frankreichs, die im Jahre 1693 gegründete Papiermühle von Canson und Montgolfier zu Annonay (Ardèche), war ebenfalls vertreten und zeichnete sich durch ihre Zeichen- und Lithographiepapiere aus. Unter den vorhandenen Strohpapieren ist das der Fabrik von L. Vignerie in St. Junien (Haute Vienne) besonders nennenswerth (ungefärbt kostet der Centner 15—20 Francs; gefärbt 20—25 Francs).

Die übrigen Fabriken Frankreichs aus den Departements Ardèche, Vogesen, Angoumois, Isère und von dem Loire-Becken waren fast ohne Ausnahme auf der Ausstellung repräsentirt und gaben Zeugniß von dem im allgemeinen hohen Stande der französischen Papierfabrikation. Dieselbe beschäftigt gegenwärtig 140 Bütten zur Herstellung von Handpapier und 270 Maschinen zur Fabrikation von endlosem Schreib-, Zeichen- und Druckpapier, während 230 große Maschinen die Herstellung von Papier zum Einpacken besorgen. Die Zahl der in der Papierfabrikation

beschäftigten Arbeiter beläuft sich auf 34,000, worunter 11,000 Frauen. Die Größe der Papierproduction entziffert sich auf 2,580,000 Centner. Die mittleren Papierpreise in Frankreich sind folgende

Hand- oder Büttenpapier	100	Francs der Centner.
Druck- und Schreibepapier	55	„ „ „
Papier zum Einpacken	20	„ „ „

Obgleich Frankreich den größten Theil seiner Papiere im Inlande verbraucht, so beginnt doch seit 1865 der Export größere Verhältnisse anzunehmen. Im Jahre 1866 wurden gegen 200,000 Centner ausgeführt, die Einfuhr betrug nur 5000 Centner. Was der Hadernverkehr mit dem Auslande anlangt, so war 1866

die Lumpenausfuhr	70,000	Centner.
die Lumpeneinfuhr	200,000	„

Betrachten wir nun die Papierausstellung des britischen Reiches. Die Papierfabrikation scheint in England bereits im 15. Jahrhundert betrieben worden zu sein. Wäre es gestattet, sich in gewerbhistorischen Angelegenheiten auf Shakespeare zu berufen, so würde schon 1425 eine Papiermühle existirt haben, denn im zweiten Theile von König Heinrich dem Sechsten läßt er den Rebellenführer Hans Cade unter den Gründen, weshalb Lord Say geköpft werden solle, auch den anführen: „daß er die Ursache sei, daß das Drucken aufgekommen und zum Schaden des Königs, seiner Krone und Würden eine paper-mill erbaut habe." Dagegen ist es Thatsache, daß auf dem Titel eines 1496 gedruckten Buches von Bartholomäus de rerum proprietatibus sich die Bemerkung findet, das Papier dazu sei von John Tate junior auf seiner Mühle in Stevenage (Hertfordshire) gemacht worden. Die Papierfabrikation in England scheint jedoch keinen rechten Fortgang genommen zu haben, denn im Jahre 1558 ertheilte die Königin Elisabeth ihrem Juwelier John Spelman (oder Spielmann) das Privilegium auf Errichtung einer Papiermühle zu Datfort (Kent). Von dieser Zeit an ist Kent der Mittelpunkt der Fabrikation des Büttenpapiers gewesen, die seit 1770 bestehende Firma J. Whatman in Türkey Mill in Maidstone ist bis auf den heutigen Tag die erste Handpapierfabrik Europa's, deren Wasserzeichen in allen Ländern Centraleuropa's in einem an's Unglaubliche gränzenden Umfange nachgeahmt worden sind.

Schon Seite 131 ist geschildert worden, welch' großen Antheil England an der Ausbildung und Verbesserung der Papiermaschine hat, die von dem Franzosen Louis Robert erfunden und von Gamble und B. Donkin in ihrer gegenwärtigen Gestalt hergestellt wurde. Diese Maschine, die man gewöhnlich die von Fourdrinier nennt, führt in Deutschland den Namen Schüttelmaschine, weil damit der Papierstoff auf dem langen endlosen Stück Drahtgewebe gleichförmig sich vertheile und das Wasser schnell abfließe, man der Form eine schüttelnde Bewegung gegeben in der Richtung nach ihrer Breite. Die später construirte Cylindermaschine, welche von John und George Dickinson (ersterer in London, letzterer zu Nash Mill in der Grafschaft Herford) erfunden, nachdem von Denison und Harris u. A. abgeändert und verbessert worden ist, hat die Maschinen nach Fourdrinier's System nicht zu verdrängen vermocht.

Die britische Papierfabrikation hat sich in Kent, Lancashire, Herfordshire, Oxfordshire, Buckinghamshire und Schottland concentrirt. Die größten Fabriken liegen in Lancaster, dort arbeiten einzelne Etablissements mit 12—18 Papiermaschinen und 50—60 Stoffmühlen. Im Jahre 1867 gab es im vereinigten Königreiche 495 Papierfabriken, nämlich

in England	368
in Schottland	71
in Irland	56
	495

mit 600—700 Maschinen. Bis zum 1. October 1861 wurde von allem in Irland producirten Papier eine Steuer (1,5 Pence pro Pfund) erhoben. Diese Steuer betrug

1803	394,824	Liv. Sterling.
1821	579,867	„ „
1831	728,860	„ „
1841	637,254	„ „
1849	867,121	„ „
1854	1,037,458	„ „
1859	1,205,034	„ „
1861	1,350,000	„ „

Bei dem Export von Papier fand die Rückvergütung der Papiersteuer statt.

Wie schon aus den Berichten über die internationalen Aus-

stellungen der Jahre 1851, 1855 und 1862 hervorgeht, ist das britische Papier durch gewisse Eigenschaften charakterisirt, die das Fabrikat sofort als ein englisches erkennen lassen. Auffallend ist die außerordentliche Stärke der gangbaren Papiersorten, welche die in den continentalen Papiermühlen für gleiche Formate üblichen Gewichte um 25—30 Procent übersteigt, die geglättete Oberfläche und der feste, an Pergament erinnernde Angriff. Diese Eigenschaften sind eine Folge der Nichteinführung des Masseleims und der Anwendung des animalischen Leimes zur nachträglichen Leimung der von der Maschine kommenden trockenen Papierrolle, und der dadurch nöthig gewordenen zweiten Anfeuchtung und Trocknung des Papiers. Der Grund, weshalb man die kostspieligen, auf dem Continente längst abgeschaften Verfahrungsarten in England beibehalten, ist nicht sowol bei den Papierfabrikanten, als vielmehr in dem Conservativismus des englischen Nationalcharakters zu suchen, welcher nie mit der Vergangenheit bricht und nur im zähen Festhalten oder behutsamen Fortbilden des Alten eine Garantie erblickt für den ungeschmälerten Besitz in der Gegenwart. Aber was so äußerlich in den englischen Papieren in einer dem deutschen Beobachter auffälligen Weise sich bemerklich macht, ist nur eine Aeußerung des englischen Wesens. Giebt es ja in England überhaupt kein Gebiet, sei es Staat oder Kirche, sei es Standes- oder Corporationswesen, wo sich nicht verrottete Einrichtungen und Gebräuche ausfindig machen ließen.

Neben der ausgesprochenen Vorliebe für die thierische Leimung des Papiers giebt sich bei dem Engländer ferner ein eigenthümliches Festhalten an dem gerippten Papiere und an den Wasserzeichen kund. Zu dem Ende sind an der Papiermaschine Siebwalzen (Egoutteurs oder Dandy-Rollers) angebracht, aus Cylindern aus Drahtgewebe bestehend, welche die charakteristischen Linien und Wasserzeichen dem noch weichen Papiere eindrückt. Die Wasserzeichen sind auf die Dandyrollers aufgenäht.

Die hervorragenderen der englischen Papieraussteller sind A. Cowan and Son (50 Cannon-street) in London (die vorzüglichsten und reinsten Schreib- und Postpapiere der gesammten Ausstellung, aber auch die theuersten); W. S. und R. Portal in Laverstoke-mills (Hampshire) und T. H. Saunders in Maidstone-wharf (London), welche beiden Firmen Banknoten und Werthpapiere überhaupt ausstellten: J. R. Crompton in Bury

(Lancashire) mit Cigaretten-, Seiden- und Blumenpapier; W. W. Morley in Woburn Mills mit Pappe und Preßspänen; J. Lemb in Holborn paper mills zu Newcastle-under-Lyne (Seidenpapier zum Bedrucken von Porcellan und anderen Thonwaaren); die Teams-Wood-Pulp-Company zu Gateshead (mit Papier, Packpapier und Pappe aus Holzzeug).

Im Königreich Belgien gehört die Papierfabrikation in Folge des außerordentlichen Aufschwunges, den der belgische Buchhandel genommen, der Bedürfnisse der periodischen Presse, der Fortschritte in der Volksbildung und dem Volksunterricht, des zunehmenden Briefverkehrs in allen Schichten der Bevölkerung, zu den blühendsten Gewerbzweigen. Im Jahre 1835 gab es in Belgien kaum 3 oder 4 Papiermaschinen, heute giebt es deren 45, die jährlich 400,000 Centner Papier produciren, von denen $^1/_3$ dem inländischen Bedarfe genügt, $^2/_3$ nach dem Auslande gehen, namentlich nach England. Aus Frankreich werden noch große Mengen von Schreibpapier eingeführt. Die Papierausfuhr und Einfuhr (in Werthen) ergiebt sich aus folgender Zusammenstellung:

	Einfuhr.	Ausfuhr.
1856	531,641 Francs.	3,270,232 Francs.
1860	515,904 „	5,559,131 „
1864	446,611 „	8,933,653 „
1865	1,308,757 „	10,453,271 „

Von dem exportirten Papiere gingen im Jahre 1865 für 6,154,144 Francs nach England; diese äußerst wohlfeilen Papiere enthalten große Mengen von Stroh und Lenzin (china-clay). Die Lumpenproduction in Belgien beläuft sich auf 15 Millionen Kilogramm, ein Quantum, welches das Bedürfniß keineswegs zu decken vermag, daher noch enorme Mengen Hadern aus Schweden, Norwegen, Rußland und insbesondere aus Hamburg eingeführt werden müssen. Die Lumpeneinfuhr betrug

1856	94,499 Kilogramm im Werthe von	18,900 Francs.
1858	1,058,967 „ „ „ „	211,794 „
1860	2,702,049 „ „ „ „	675,512 „
1864	2,882,789 „ „ „ „	864,836 „
1865	1,568,984 „ „ „ „	470,695 „

Die berühmteste Papierfabrik Belgiens, die von Gebrüder Godin in Huy (Lüttich) und Andenne (Namür), welche mit 1500 Arbeitern, 18 Dampfmaschinen (mit 270 Pferdekräften)

und 5 Turbinen (mit 110 Pferdekräften) arbeitet und jährlich für 4 Millionen Franken producirt, hatte leider nicht ausgestellt. Dagegen waren billige und ordinäre Strohpapiere, Schreib- und Druckpapiere da von sechs Fabriken, nämlich von Catala frères zu Virginal-Samme (Brabant) und Braine le Comte (Hennegau); C. Gabriel zu Mont-sur-Pont (Brabant) — Pappendeckel aus Lohe, Weidenrinde, Heu, Grummet, Brauereiabfällen ꝛc. —; P. Henry zu Dinant (Namür); Fr. Honnay zu Bouffioulx (Hennegau); Olin und Sohn zu Brüssel (66 rue de l'Etuve) und der Société anonyme des papeteries belges de Basse-Wavre et Gastuche (Brabant).

In dem im Ausstellungsparke befindlichen belgischen Annexe war eine Papiermaschine von H. Dautrebande und F. Thiry zu Huy ausgestellt, welche eine Länge von 30 Meter hatte und beschnittenes Papier von 1,85 Meter Breite lieferte und zwar alle Sorten Papier, den Quadratmeter von 25 Gramm an bis zu 400 Gramm Gewicht. Großen Werth legten die Aussteller auf ihre durch ein complicirtes Räderwerk ermöglichten Geschwindigkeitsänderungen, um sofort den Gang der Maschine von 2,5 Meter Papierlänge pro Minute auf 30 Meter abändern zu können. Nach der am 1. Juli 1867 stattgehabten Preisvertheilung war die Maschine mit der Aufschrift „Medaille d'argent refusée" versehen worden*).

In Deutschland wurde das Papier in der Mitte des 14. Jahrhunderts bereits häufig gebraucht. Die ersten zuverlässigen Nachrichten über dessen Fabrikation sind jedoch weit jünger. Doch ist, wie v. Murr berichtet, schon 1390 zu Nürnberg eine große Papiermühle von einem Rathsmitgliede, Ulmann Stromer, angelegt worden. In Westphalen wurde die erste Papiermühle 1605 durch einen Mönch Langenbach und zwar zu Westig gebaut. Im Jahre 1660 legte Mathias Forster eine Papierfabrik im heutigen Kreise Hagen zu Delsteren an. Auf dieser Grundlage erwuchsen viele andere Fabriken, die noch heut-

---

*) Aehnlichen Zeichen der Unzufriedenheit mit den Verdicten der Juries begegnete man in der Ausstellung in allen Abtheilungen. In der Ausstellung Frankreichs hatte ein Pariser Vergolder Robert die ihm von dem Preisgericht zuerkannte mention honorable nicht acceptirt, dagegen seiner Vitrine folgendes mit großen Lettern gedrucktes Placat aufgeklebt: „Je refuse la récompense decernée par le Jury, mais j'accepte la récompense offerte par la corporation des ouvriers et patrons orfèvres."

zutage in großer Ausdehnung betrieben werden. Die erste Papiermaschine ward 1819 von dem Patentinhaber Joseph Corty in Berlin errichtet, mithin vier Jahre später als in Frankreich und 16 Jahre später als in England. Die meisten Maschinen in den Fabriken, die gegenwärtig noch arbeiten, wurden in den Jahren 1838 bis 1843 angelegt. Die deutsche Papierfabrikation, wie sie im vorigen Jahre in Paris auftrat, ergab das für die zollvereinsländische Industrie ruhmreiche Resultat, daß die deutschen Maschinenpapiere denjenigen Frankreichs in jeder Beziehung nicht nur gleichkommen, sondern sie in vielen Fällen durch sorgfältigere Fabrikation übertreffen. Die Fabrikationsmethoden stimmen in beiden Ländern völlig überein, mit dem geringen Unterschiede jedoch, daß in den deutschen Fabriken das Papierzeug etwas länger gemahlen, die Bleiche mit Chlor dagegen etwas minder stark angewendet wird als in Frankreich.

Im norddeutschen Bunde hat sich die Papierfabrikation namentlich in Rheinland-Westphalen (Kreis Arnsberg, Kreis Iserlohn, Kreis Altena und Düren und Umgegend) außerdem in Berlin concentrirt. Sie liefert Producte von anerkannter Güte, Schönheit und Preiswürdigkeit und führt große Quantitäten nach England aus. Oben an steht ohne Widerrede das Etablissement von Gebrüder Hösch in Düren, dessen Postpapiere zu den schönsten der Gesammtausstellung gehören; seine farbigen Seidenpapiere (in fünfzig verschiedenen Farben) und seine Cigarettenpapiere gehen nach allen Theilen Deutschlands und nach allen Ländern Europa's. Die Fabrikation wird in zwei Fabriken — Friedenau und Creuzau — und zwar seit 1784 betrieben und verarbeitet jährlich circa 30,000 Centner meist weiße Lumpen. Ebenbürtig sind die Fabriken von Heinrich August Schöller Söhne und Felix Heinrich Schöller, beide in Düren. Beide Etablissements zeichnen sich durch ihre Postpapiere aus, deren Reinheit, Leimung und Glättung geradezu bewunderungswürdig war. Sie sind mit englischen Maschinen zur Herstellung der animalisch geleimten Papiere versehen. Die erstgenannte Firma beschäftigt 450, die letztere 350—360 Arbeiter. Der Absatz erstreckt sich sowol über den Zollverein als auch auf England, Nord- und Südamerika. Gebrüder Schmiz (W. Dahmen und C. Emmel) in Düren zeichnet sich durch prächtige Affichenpapiere in jeder beliebigen Farbe aus, welche sie zu dem Preise von 1 Franken 20 Cent. pro Kilogramm ab-

geben. Das dunkelblaue kostet $1^{1}/_{2}$ Francs. Ferner stellen sie vorzügliches schwarzes Papier zum Einwickeln der Nähnadeln her. Emil Jagenberg in Solingen, dessen „Papiermühle an der Wupper“ eine der ältesten des Bergischen Landes ist, zeichnet sich insbesondere durch seine 44 Papiersorten zum Verpacken von Waaren der verschiedensten Industriezweige aus. Die Firma Gebrüder Ebart (Carl Emil Ebart) in Berlin hatten Proben von Maschinen- und Büttenpapieren, so wie Preßspäne und Pappen ausgestellt. Die eine Fabrik derselben, Spechthausen bei Neustadt-Eberswalde, wurde 1781 durch Jean Dubois, welchen Friedrich der Große zu diesem Zwecke aus Frankreich hatte kommen lassen, auf Staatskosten erbaut, um daselbst „feine französische und holländische Papiere zu verfertigen“ und ging 1787 an den Kommerzienrath Ebart über. In Spechthausen werden jährlich producirt 5000 Centner Maschinenpapier und 500 Centner Handpapier (meist Banknoten- und Werthpapiere); in der anderen Fabrik „Weitlage“ werden 2000 Centner Preßspäne und 6—800 Centner Theerpappe hergestellt. Hugo Kade in Sorau in der Lausitz, dessen Fabrik mit einer Productionsfähigkeit von 3000 Centner erst seit drei Jahren besteht, stellte aus Preßspäne für Gewebe, für die Appretur der größten Shawltücher, für lithographische Anstalten, für Papierfabriken, für Hut- und Mützenfabriken, Brandpappen (an Stelle der Preßbretter), imprägnirte Pappen zum Gebrauche für die Lithographen anstatt des Preßleders und Pappen aller Art. Eduard Hendler in Altfriedland (Schlesien) stellte ein Assortiment von Briefpapieren, feinen Bücherpapieren (velin und gerippt) und Kanzleipapieren aus. Die seit 1834 bestehende Fabrik producirt mit 160 Arbeitern jährlich etwa 6000 Centner feinere Papiersorten. C. Fr. Fischer in Bautzen excellirt in seiner Specialität, in Kupferdruck-, Stahldruck- und lithographischen Papieren (die seit 1693 im Besitze der Familie Fischer bestehende Papierfabrik producirt gegen 22,500 Centner Papier). Scheffer und Comp. stellten Pergamentpapier aus, das seit 6—7 Jahren in großen Quantitäten nach England und Amerika geht.

Die Papierfabrikation der Südweststaaten Deutschlands war in Paris nicht in wünschenswerther Weise repräsentirt, mit Ausnahme von Württemberg, welches seit langer Zeit in Bezug auf Papierindustrie Vorzügliches leistet. In Württemberg bestehen gegenwärtig 20 Papiermühlen mit 28 Maschinen

und 237 Holländern und 29 Etablissements zur Anfertigung von Handpapier. Das Gesammterzeugniß beläuft sich ungefähr auf 158,000 Centner mit einem Werthe von 3,400,000 Francs. In Paris war die berühmte Fabrik von Heinrich Völter in Heidenheim a. Brenz (dem Erfinder des Papieres aus Holzzeug) mit Holzpapieren, Holzzeug und einer von Gebrüder Decker und Comp. in Cannstatt gebauten (und im Württembergischen Hangar im Betrieb befindlichen) Holzschleifmaschine aufgetreten. Die vom Reiseprediger Gustav Werner zu Armenzwecken gegründete Papierfabrik zum Bruderhaus in Dettingen bei Urach, seit 1862 im Betriebe und gegenwärtig circa 200 Arbeiter beschäftigend, war durch ein Assortiment rein und gleichmäßig fabricirten und gut geleimten Schreib-, Bücher- und Postpapieres repräsentirt. Carl Beckh's Söhne in Faurndau bei Göppingen stellten ebenfalls Papiere der Art aus. C. Brandegger in Ellwangen endlich lieferte Pergamentpapier, dessen Fabrikation in Deutschland im Jahre 1861 durch ihn begründet wurde. Besonderer Beachtung scheint das für Zwecke der Kammgarnspinnerei dienende Pergamentpapier werth, welches auch endlos angefertigt wird. Das Kilogramm dieses Papiers kostet 4 Francs.

Aus dem Königreich Bayern, in welchem gegenwärtig 23 Fabriken mit 34 Papiermaschinen arbeiten, war nur die München-Dachauer Actiengesellschaft für Maschinenpapierfabrikation vorhanden, die sich durch eine reiche Auslage von Hanfpapieren für Obligationen, Actien, Banknoten und überhaupt für Werthpapiere, Papiere für photographische Zwecke, Schreib- und Zeichenpapiere, Druck- und Affichenpapiere, Seiden-, Cigaretten- und Copirpapiere, Preßspäne ꝛc. auszeichnet. Die Fabrik verarbeitet jährlich bis zu $2^1/_2$ Millionen Pfund Hadern und producirt täglich bis zu 45 Centner Papier. Die Papierindustrie des Großherzogthums Baden war nur durch Georg Holtzmann in Karlsruhe repräsentirt, der eine Rolle Pausepapier von großer Durchsichtigkeit, Haltbarkeit und Festigkeit ausgestellt hatte. Solches Papier wird in Rollen von beliebiger bis zu 300 Meter Länge ausgestellt. In der hessischen Abtheilung fanden sich Strohpappen und Strohpapier von Gebrüder Stephani in Pfungstadt, die sich durch wohlfeile Preise auszeichnen.

Der Umfang der zollvereinländischen Papierfabrikation im Jahre 1867, so weit dieselbe mit Maschinen arbeitet, ergiebt sich aus folgender Zusammenstellung:

Norddeutscher Bund	175	Fabriken mit	211	Maschinen.
Bayern	23	„ „	34	„
Württemberg	20	„ „	28	„
Hessen	3	„ „	4	„
Baden	11	„ „	16	„
Zollverein	232	Fabriken mit	293	Maschinen.

Die auf die Herstellung von Handpapier eingerichteten Papiermühlen mögen in der Anzahl von 120 (mit etwa 200 Bütten) vorhanden sein. Die Gesammtproduction an Papier beläuft sich auf 1,240—1,250,000 Centner im Gesammtwerthe von 30—31 Millionen Gulden.

Die Größe der Papierindustrie Oesterreich's entziffert sich nach der amtlichen Statistik in folgender Weise: Im Jahre 1865 bestanden 70 Fabriken und 193 Papiermühlen, in welchen mit 8714 Arbeitern 680,000 Centner Papier im Werthe von 30,340,000 Francs erzeugt wurden. Während früher namhafte Mengen Papier eingeführt wurden, überwiegt der Export gegenwärtig. Im Jahre 1865 wurden

eingeführt 32,640 Centner.
ausgeführt 140,000 „

Begünstigt ist die Papierfabrikation in Oesterreich durch die große Production von Leinenhadern und durch einen Zoll von 5 Francs pro Kilogramm (= 1 Zollcentner), welcher die Hadernausfuhr belastet.

Unter den österreichischen Ausstellern ist die große Papierfabrik von Smith und Meynier in Fiume mit ihrem Assortiment glatter und gerippter Schreibpapiere, Post- und Zeichenpapiere, auch animalisch geleimter Papiere ꝛc. in erster Linie zu nennen. Dieses im Jahre 1827 gegründete Etablissement war die erste Maschinenpapierfabrik in Oesterreich und auch die erste, welche ihren Producten Absatz im Auslande zu verschaffen wußte. Es hatten ferner ausgestellt P. Piette von der Kaisermühle in Vorder-Ovenec (weißes und farbiges Cigarettenpapier), die Papierfabrik in Hermanetz bei Neusohl (Schreibpapiere und besonders schön gefärbte Bücherumschlag-Papiere), Fr. Lorenz Söhne in Arnau in Böhmen (durch ein Assortiment von farbigem und filigranirtem Postpapier sich auszeichnend), G. Röder und Comp. zu Marchendorf bei Trautenau in Böhmen, Eichmann und Comp. in Arnau in Böhmen und Leidesdorf und Comp. in Ebenfurth, Ober-

Eggendorf und Wienerisch-Neustadt. Nicht unerwähnt ist endlich der von Neumann in Rheinthal (in Ober-Oesterreich) ausgestellte Holzstoff aus Espenholz zu lassen.

Wir betrachten nun die Bleistifte auf der vorjährigen Pariser Ausstellung.

Die Geschichte der Technologie lehrt, daß der Gebrauch der Bleistifte erst im 16. Jahrhundert in Italien aufgekommen, dort, wo Zeichner und Zeichenschulen am zahlreichsten sind, obgleich die Anwendung des Graphit als Schreibmaterial viel älter sein mag. In Bayern traten die Bleistifte um das Jahr 1680 zum ersten Male auf, sie waren aber ein aus England importirter neuer Artikel und weit mehr ein Gegenstand der Curiosität als des allgemeinen Gebrauches. Die ersten Anfänge der Bleistiftfabrikation in Bayern, von der Regierung mit allen Kräften unterstützt, gehen bis auf das Jahr 1726 zurück, in welchem Jahre die Kirchenbücher in der Umgegend von Nürnberg bei Gelegenheit von Verehlichungen der „Bleistiftmacher" erwähnen. 1766 ertheilte das Gouvernement dem Grafen Kronsfeld die Concession zur Errichtung einer Bleistiftfabrik in Jettenbach, und im Jahre 1816 errichtete die Regierung selbst eine Fabrik in Obernzell bei Passau, die insofern eine hohe Bedeutung für das Aufblühen der Bleistiftindustrie in Bayern erhielt, als sie mit verbesserten maschinellen Vorrichtungen und zweckmäßigen Mischungen der Masse arbeitete und in vieler Hinsicht als eine Pflanzschule guter Arbeiter betrachtet werden kann. Im Jahre 1821 ging diese Fabrik in die Hände der Gebrüder Rehbach über, welche sie von Obernzell nach Regensburg verlegten. Außer an der Donau hatte sich die Bleistiftindustrie auch in Nürnberg und Umgegend eingebürgert. Zur Herstellung der Masse wendete man damals zwei verschiedene Methoden an; nach der einen stellte man aus Graphitblöcken durch Sägen und Schleifen Stifte dar, welche in Holz eingefaßt wurden. Nach dem zweiten, namentlich in Bayern heimischen Verfahren, versetzte man den in Böhmen und Niederbayern sich befindenden Graphit mit neuen Bindemitteln und formte nun die weiche Masse unmittelbar in Stifte, die eben nicht die unangenehme Eigenschaft hatten, im Wasser zu zergehen, also schon beim Befeuchten mit dem Munde zu erweichen. Es war im Jahre 1795, als Conté, Bleistiftfabrikant in Paris und Preisträger auf der ersten aller Industrie-Ausstellungen im Jahre 1798, eine Erfindung machte,

die dem in Rede stehenden Gewerbszweige eine neue Gestalt und einen neuen Aufschwung geben sollte; sie bestand darin, durch Zusatz von fein geschlämmtem Thone zum Graphit eine sehr consistente Masse zu bilden, aus der dann durch Pressen Graphitstängelchen geformt wurden, denen man durch geeignetes Ausglühen die erforderliche Härte gab. Conté's Verfahren verbreitete sich von Jahr zu Jahr weiter, und die neuen Bleistifte vertraten den Nürnberger Erzeugnissen fast überall den Weg. Dessenungeachtet behielt der bayerische Bleistiftmacher seine alte Methode bei. Die Folge hiervon war, daß Nürnberg*) auf diesem Felde nach und nach von der Concurrenz ausgeschlossen wurde und schon nahe daran war, einen seiner wichtigsten Industriezweige einzubüßen, als ein Mann, dessen Name wohl verdient, mit ehernem Griffel in die Tafeln der Geschichte der bayerischen Industrie eingegraben zu werden — wir sprechen von Johann Lothar Faber zu Stein — ihn durch Intelligenz und Energie dem drohenden Verderben entriß. Er führte Conté's Verfahren in seiner (vor 107 Jahren — im Jahre 1760 — gegründeten) Fabrik ein, dieselbe zu einer Musteranstalt erhebend, an die sich die gesammte Bleistiftfabrikation Deutschlands und Oesterreichs angelehnt hat. Dank der Initiative Faber's ist es Bayern auf der vierten internationalen Ausstellung zu Paris, wie schon auf der 1862 zu London, gelungen, in der Bleistiftfabrikation unbestritten den ersten Rang zu behaupten. In Bayern sind gegenwärtig 26 Bleistiftfabriken in Thätigkeit, welche mit ungefähr 5500 Arbeitern jährlich gegen 250 Millionen Bleistifte im Werthe von circa 4 Millionen Gulden produciren. Die bayerische Bleistiftindustrie versieht gegenwärtig alle Theile der Erde und namentlich Nordamerika und Brasilien, sowie Rußland mit ihrer unübertrefflichen Fabrikation. Es ist ihr selbst gelungen, die englische Concurrenz zum größten Theile von dem Markte zu verdrängen. Auf dem Marsfelde in Paris war die bayerische Bleistiftindustrie durch folgende fünf Aussteller vertreten:

Firma	Jahr der Gründung der Fabrik	Anzahl der Arbeiter
A. W. Faber zu Stein	1761	500
J. J. Rehbach in Regensburg	1818	300—400

*) Flegler, die Industrie Nürnbergs. Nürnberg 1861. p. 56.

Firma	Jahr der Gründung der Fabrik	Anzahl der Arbeiter
J. S. Städtler in Nürnberg	1784	150
Berolzheimer und Illfelder in Fürth	1857	95
M. Ropitsch in Schweinau	—	100

Jede dieser Fabriken leistet Vorzügliches in ihren Specialitäten. Bei A. W. Faber (der Chef der Fabrik, Reichsrath Lothar v. Faber wurde in Paris durch die große goldene Medaille und das Ritterkreuz der Ehrenlegion ausgezeichnet) sind es neben den Bleistiften aller Art, deren Graphit zum Theil aus den Gruben Alibert's im östlichen Sibirien stammt, die berühmten Künstlerstifte; bei Berolzheimer und Illfelder, die hauptsächlich für den amerikanischen Markt arbeiten, die Double-Graded-Stifte, die zwei Härten repräsentiren, indem die eine Hälfte eine weichere, die andere eine härtere Hälfte aufweist; bei J. J. Rehbach in Regensburg die anerkannte und probehaltige Güte aller Fabrikate, die in bedeutenden Mengen nach Frankreich und nach England gehen und selbst in Paris den dortigen zwei Fabriken siegreich Concurrenz machen. Mit einem Worte, die bayerische Bleistiftindustrie auf der diesjährigen Pariser Welt-Ausstellung bewährte aufs Neue ihren alten Ruf.

In Oesterreich ist es die berühmte Firma L. und C. Hardtmuth in Budweis (1787 in Wien gegründet und 1847 nach Budweis verlegt, gegenwärtig an 250 Arbeiter beschäftigend und $1^1/_2$ Million Dutzend Bleistifte producirend), welche die Bleistiftfabrikation des Kaiserstaates repräsentirte. In der französischen Abtheilung waren vier Aussteller von Bleistiften zu finden, nämlich die Firma Humblot-Conté und Comp. (65 rue de Rivoli) in Paris (bereits auf der ersten aller Industrieausstellungen im Jahre 1798 vertreten und prämiirt), die durch ihre Zeichenstifte sich auszeichnet; die Fabrik von Gilbert und Comp. zu Givet (Ardennes) mit ihrem reichen Assortiment von Blei-, Zeichen- und Farbenstiften aller Art; das Etablissement von E. C. Loizeau in Paris (Boulevard Saint-Denis 7), welche sich durch äußerst billige Preise seiner Fabrikate (per Groß $1^1/_2$—10 Francs) auszeichnet und P. A. Collard zu Bas-en-Basset (Haute-Loire), welche schwarze Zeichenstifte ohne Graphit, sondern mit fein zertheilter Kohle hergestellt, als Crayon fusain ausstellt.

Die Bleistiftindustrie England's, einst auf dem Continente gefürchtet, will im großen Ganzen nicht viel mehr bedeuten. Zwar liefern die auf dem Marsfelde vertretenen Firmen E. Wolf und Sohn (Great Queenstreet, Lincoln's inne Fields) in London und B. S. Cohen (9 Magdalen-row) in London noch immer treffliche Pastell- und Zeichenstifte, zwar existirt die Graphitfabrik von W. Brockedon und Comp. in London (34 Great Ormond-yard), welche die Graphitgruben zu Borrowdale in Cumberland ausbeuten, noch und giebt ihr Vorhandensein in der englischen Abtheilung durch einen Block aus Cumberland-Graphit zu erkennen, jedoch zeigt ein nur oberflächlicher Vergleich der englischen Stifte mit den von Bayern eingesendeten, daß wir von England in Hinsicht auf Bleistiftfabrikation nichts mehr zu holen haben, weder Rohstoff, noch gute Muster. Wenn noch vor zwanzig Jahren ein englischer Bleistift als der Prototyp eines Bleistiftes überhaupt betrachtet wurde, so hat sich heute das Blatt gewendet und in England selbst sind gegenwärtig die gesuchtesten Blei- und Zeichenstifte die aus Bayern importirten.

In der Ausstellungsabtheilung der nordamerikanischen Union sind nur die von der American Lead Pencil Company in New-York ausgestellten Bleistifte aus canadischem Graphit bemerkenswerth. Die Producte der übrigen Bleistiftaussteller aus der Union lassen es begreiflich finden, daß der amerikanische Markt immer noch mit bayerischen Bleistiften versehen wird.

Die Fabrikation der Buntpapiere, wie sie auf dem Marsfelde zur Beurtheilung dargeboten war, zeigt wesentliche Fortschritte, die sich in folgende vier Punkte zusammenfassen lassen:

1) Benutzung der Theerfarben und zwar nicht nur der eigentlichen Anilinfarben, sondern auch der von der Carbolsäure derivirenden gefärbten Verbindungen, namentlich des Corallins, ferner der neuen grünen Chromfarben (Vert Guignet, Mittlergrün), des Ultramarins, der Bronzefarben 2c., deren Anwendung in der Buntpapiererzeugung geradezu epochemachend genannt werden muß;

2) vermehrte Anwendung maschineller Vorrichtungen an Stelle der Handarbeit; wo nur möglich sind die verbesserten

Methoden des Zeugdruckes, namentlich der Walzendruck in die Fabrikation der Buntpapiere mit Erfolg eingeführt worden;

3) größere Mannichfaltigkeit und besserer Geschmack in den Dessins als natürliche Folge der Anwendung der Theerfarben und des Rouleaudruckes;

4) Einführung neuer Principien in der Hervorbringung der Dessins (Kuhlmann's Krystallisirverfahren).

Die Buntpapiere Frankreich's werden hauptsächlich in Paris, insbesondere in dem Faubourg Saint-Antoine hergestellt. In dieser Vorstadt existiren 130 Etablissements mit 4500 Arbeitern, welche jährlich für 8 Millionen Franken Buntpapiere fabriciren. Außerdem findet man Buntpapierfabriken zu Rixheim (Haut-Rhin), Lyon, Metz, Caen, Toulouse, Epinal und le Mans. Die Ausfuhr beläuft sich auf über 5 Millionen Franken, die Einfuhr (meist aus England) auf 450,000 Francs.

Eine der schönsten französischen Ausstellungen bot die Buntpapierfabrik von J. Zuber und Comp. in Rixheim im Elsaß dar, die alle Fortschritte in dem Kattundruck in die Buntpapierfabrikation eingeführt und die prächtigsten Blumen- und Landschaftspapiere, sogenannte Lederpapiere (Imitationen von Saffian und Corduan) ꝛc. ausgestellt hat. Die meisten der französischen Buntpapiere sind mit Gelatine überzogen und dadurch mit dem Auge äußerst ansprechender Glätte und Glanz versehen. Eine hübsche Erfindung bilden die Krystallisationspapiere von Fr. Kuhlmann in Lille. Die Herstellung geschieht auf folgende Weise: Man löse in möglichst concentrirten Salzlösungen z. B. von Zinkvitriol oder Bittersalz eine entsprechende Menge Dextrin, filtrire das Gemisch durch Filtrirpapier, bestreiche mit dem klaren Filtrate unter Mitanwendung eines feinen breiten Pinsels Glasscheiben gleichförmig dünn und lasse dieselben dann bei gewöhnlicher Temperatur etwa eine Viertelstunde lang ruhig in horizontaler Lage liegen. Bei der langsam erfolgenden Verdunstung des Wassers sieht man nun innerhalb dieser Zeit auf den Glastafeln wunderschöne Krystallgruppen, den Eisblumen auf gefrornen Fensterscheiben frappant ähnlich, sich bilden, die dem Glase fest anhaften. Von der mit Krystallblumen bedeckten Glasplatte wird nach denjenigen Methoden, die früher bei v. Auer's Naturselbstdruck Anwendung fanden, in Guttapercha ein Abdruck gemacht, der auf galvanoplastischem Wege in Kupfer copirt wird. Diese Copie dient endlich als Matrize für die für

den Druck bestimmte Kupferplatte mit vertieftem Dessin. Die feinsten Krystallgruppen können dadurch auf buntes Papier copirt und somit prächtige Effecte erzielt werden, wie von Seite Kuhlmann's auf der Ausstellung vor Augen geführt ward. Der Aussteller will ferner das Ueberdrucken der krystallinischen Muster bei dem Druck von Banknoten und ähnlichen Creditpapieren verwenden, um dieselben — namentlich wenn man die Dessins mit blaßblauer Tinte auf hellgelbem Papiere abdruckte, auch auf photographischem Wege absolut unnachahmlich zu machen. Die diesem Verfahren zu Grunde liegende Idee ist indessen keine ganz neue. C. Piil — irren wir nicht, vor etwa zwanzig Jahren Angestellter bei F. A. Brockhaus in Leipzig — beschrieb 1850 in einer Brochüre über unnachahmliche Werthpapiere ein Verfahren der Herstellung von Druckplatten, wobei die Zeichnung durch Krystallisation nach Art der gefrornen Fensterscheiben erzeugt wird.

In dieselbe Kategorie von Papieren gehört das vor einigen Jahren zuerst von E. Richter in Paris dargestellte Perlmutter- oder Eispapier (papier nacré), welches von Fr. Kuhlmann in Lille, von Warren de la Rue in London und auch in Deutschland als Visitenkartenpapier in größerer Menge dargestellt wird und sich überraschend schnell die Gunst des Publikums erworben hat. Leider sind die prächtigen Krystallmuster mittelst des giftigen Bleizuckers hergestellt. Um so mehr verdient ein Vorschlag von C. Puscher in Nürnberg Beachtung, das Perlmutterpapier anstatt mit Bleizucker mit unschädlichem Bittersalz zu erzeugen. Zur Fabrikation von farbigem Eispapier eignen sich die Theerfarben vortrefflich. Nach Puscher's Angabe dürfte das neue Eispapier für Briefcouverts, Preiscourante, Speise-, Muster- und Visitenkarten, beim Einband von Büchern, zum Ueberziehen von Cartons für Spiele und zu Etiquetten aller Art Verwendung finden können.

In Belgien ist die Erzeugung von Buntpapier in der Stadt Turnhout (Provinz Antwerpen) concentrirt und hat dort seit einigen Jahren dergestalt Wurzel gefaßt, daß nicht nur das Bedürfniß des Landes gedeckt ist, sondern auch noch erhebliche Mengen aller Arten von Buntpapier nach Holland, England, Frankreich und dem Zollverein ausgeführt werden können. Vier große Etablissements in Turnhout beschäftigen mehr als 700 Arbeiter und liefern außer Buntpapier auch Spielkarten. In welchem Umfang die Kartenfabrikation betrieben wird, geht daraus hervor, daß eine einzige Fabrik in Turnhout jährlich für

400,000 -- 500,000 Franken Spielkarten, für 300,000 -- 400,000 Franken façonirtes Papier und für 100,000 Franken Buntpapier herstellt. Von den Turnhouter Fabriken hatten die Firmen Anton van Genechten und Victor Brepols und Dierckx Sohn ausgestellt. Das von den früheren internationalen Ausstellungen in London und Paris vortheilhaft bekannte Etablissement von Glénisson et fils in Turnhout war auf dem Marsfelde nicht vertreten.

In dem Zollverein überragte die Ausstellung von Buntpapieren der Fabrik von Alois Dessauer in Aschaffenburg und der Firma Dessauer und Hansen (Actiengesellschaft für Buntpapier- und Leimfabrikation) in Aschaffenburg wohl die meisten anderen Buntpapiere der Gesammtausstellung. Es hieße Eulen nach Athen tragen, wollten wir die Leistungen der berühmten Aschaffenburger Fabriken, deren Producte durch Gediegenheit der Qualität, lebhafte Farben und hohen Glanz ausgezeichnet, in allen Ländern Europa's gekannt und geschätzt sind, eingehend schildern. Das Etablissement Alois Dessauers, die älteste aller bestehenden Buntpapierfabriken, wurde vor fast 60 Jahren gegründet und beschäftigt gegenwärtig gegen 300 Arbeiter. Die Fabrik von Dessauer und Hansen, 1850 von Franz Dessauer gegründet und 1859 in ein Actienunternehmen umgewandelt, stellt mit 250 Arbeitern jährlich etwa 25,000 Ries oder 12 Millionen Bogen Buntpapier, im Werthe von 250,000 fl. her.

Unübertroffen wie in Paris 1855 und in London 1862 sind noch immer die Gold- und Silberpapiere (ächte und unächte, glatte und gepreßte) der Gebrüder Kathan in Augsburg und der Fabrik von Leo Hänle in München, die ihre Fabrikate nach allen Theilen der Erde versendet, ein Succursale in Paris und ein ständiges Lager in London hält.

Nächst den Aschaffenburger Fabriken ist die bedeutendste Buntpapierfabrik des Continentes die von Knepper und Comp. in Wien, deren Fabrikate einen Glanzpunkt der österreichischen Ausstellung bildeten. Sie beschäftigt gegen 500 Arbeiter und excellirt insbesondere in glatten satinirten und gepreßten Maroquinpapieren, Spielkarten und Cigarettenpapier.

Von England, welches in gewissen Varietäten Buntpapier Vorzügliches leistet, war eigenthümlicherweise nichts Nennenswerthes ausgestellt.

Als Anhang zu vorstehendem Berichte über das Papier sei es gestattet, mit einigen Worten der Druckmaschinen auf der vorjährigen Pariser Ausstellung zu gedenken.

Die Druckpresse blieb lange Zeit unverändert in der einfachen Construction, die ihr von den Erfindern des Buchdruckes gegeben. Der Holländer Blaew war um das Jahr 1620 der Erste, der die alte Presse Gutenberg's verbesserte und seine Einrichtung in den Niederlanden und in England einführte. Ohne nennenswerthe Modification blieb die Presse mit dem Holzgestelle, der Schraubenspindel und dem daran direct angebrachten Drehhebel oder Preßbengel bis zum Beginn des gegenwärtigen Jahrhunderts im Gebrauche, denn die Bemühungen von Haas in Basel, die Druckpressen den Münzpressen ähnlich zu bauen und die Schraube mit einem doppelarmigen Schwengel zu versehen, blieben ohne Erfolg. Den ersten erfolgreichen Schritt im verbesserten Pressenbau that Lord Stanhope 1800, dem es durch äußerst sinnreiche Modificationen gelang die das Papier auf die Form pressende Metallplatte (den sogenannten Tiegel) so zu vergrößern, daß er die ganze Form auf einmal umfaßte, also mit einem einzigen Bengelzuge den Abdruck bewirkte; zugleich wurde, ungeachtet dieser erhöhten Leistung, der Drucker weniger angestrengt. In dem durch die Stanhopepresse angeregten Bestreben, alle Hülfsmittel der praktischen Mechanik zur Vervollkommnung der Pressenconstruction zu benutzen, entstanden nach und nach die von Clymer in Philadelphia 1817 gebaute Columbiapresse, bei welcher das Kniehebelprincip in Anwendung gebracht wurde; die von Smith herrührende Hagarpresse; die Imperialpresse von Cope und Sherwin und die Zweibrücker- oder Dinglerpresse von Dingler in Zweibrücken.

Bei allen diesen Pressen wird das Einfahren der Form unter den Druckapparat und die Ausübung des Druckes an dem dazu bestimmten Preßbengel durch Menschenhand und Menschenkraft bewirkt. Als nun das Zeitalter des Dampfes und des Maschinenbaues in seinen Anforderungen an die Tagespresse mehr verlangte, als die Handpresse zu liefern vermochte, warf sich der Erfindungsgeist der Mechaniker auf die Construction einer Druckmaschine, welche, von einem Punkte aus durch irgend einen Motor (Menschenkraft, calorische Maschine, Gaskraftmaschine, Dampfmotor) in Bewegung gesetzt, sonst aber ganz selbstthätig das Auftragen der Farbe auf die Form, die Bewe-

gung der Form nach dem Druckapparate und die Ausübung des Druckes ohne directes Menschenzuthun besorgt, so daß der Menschenhand nur das Vorlegen des zu bedruckenden Papieres und das Wegnehmen der bedruckten Bogen übrig bleibt. Die Geschichte der Erfindung der Schnellpresse durch Fr. König und A. F. Bauer — eine der ruhmvollsten Erfindungen des menschlichen Scharfsinns —, die Geschichte der Gründung und des allmählichen Erblühens der Fabrik in Oberzell bei Würzburg ist allgemein bekannt und bildet eines der schönsten Blätter in der Geschichte der deutschen Industrie. Im Jahre 1817 kehrten König und Bauer aus England, wo sie vielfach mit Neid und Streitigkeiten zu kämpfen hatten, nach Deutschland zurück und gründeten ihre Maschinenbauanstalt in Oberzell, welche nach dem Tode König's (1833) und Bauer's (1860) von den beiden Söhnen König's, Friedrich und Wilhelm, in ausgezeichnetster Weise und mit fortwährend gesteigerter Production fortgeführt wird.

Auf dem Marsfelde nahmen die Oberzeller Druckmaschinen unter den ausgestellten Schnellpressen mit den ersten Rang ein. Verdiente auch manche andere Druckmaschine volles Lob, so mußte doch von allen Sachverständigen zugegeben werden, daß in Bezug auf Solidität und Eleganz der Arbeit und billigen Preis fast keine der übrigen Fabriken die in Oberzell erreicht, abgesehen von dem besonderen Verdienste, daß das Etablissement die Pflanzstätte gewesen ist fast aller in dieser Richtung aufgetauchten Verbesserungen. Ausgestellt hatte die Fabrik eine einfache Schnellpresse mit Cylinderfärbung und Kreisbewegung, eine (patentirte) Zweifarben-Schnellpresse und eine kleine Accidenzpresse. Die Fabrik beschäftigt 250 Arbeiter und führt jährlich gegen 100 Schnellpressen aus. Von den 1350 Maschinen, welche die Fabrik bis 1868 geliefert, gingen nach

Rußland	170	Schweden	14
der Schweiz	48	Oesterreich	12
Spanien	29	Dänemark	10
Frankreich	28	Holland	9
Italien	25	Belgien	8 ꝛc.

während in Deutschland weit über 800 verblieben. Seit der vorjährigen Ausstellung ist durch die Construction einer (patentirten) Zweifarbenschnellpresse zum Notendruck ein weiterer Schritt nach vorwärts gethan worden.

Die Schnellpresse der Maschinenfabrik zu Augsburg (der früheren v. Reichenbach'schen), an welcher Verbesserung der sogenannten Eisenbahnbewegung, vereinfachte Construction des Bewegungsmechanismus für den Auslegeapparat, für die Greifer am Druckcylinder und für die Puncturstange ꝛc. wahrzunehmen sind, ist wie jede andere Leistung der im In- und Auslande rühmlichst bekannten Fabrik, welche gegenwärtig 420 Arbeiter beschäftigt, zu den vorzüglichsten Arbeitsmaschinen der Gesammtausstellung gerechnet worden. Aus dem Bereiche des norddeutschen Bundes waren drei Firmen mit Druckmaschinen vertreten, nämlich G. Sigl in Berlin, welcher bis zum laufenden Jahre gegen 900 Schnellpressen nach allen Ländern Europa's, ja bis nach Abyssinien versandt hat; J. und R. Bialon in Berlin (Johannisstraße 1a); J. Klein, J. Forst und J. Bohn zu Johannisberg am Rhein. Letzteres Etablissement, seit 1847 bestehend, lieferte 1866 mit circa 70 Arbeitern 34 Schnellpressen von verschiedener Construction und Größe.

In den Maschinen für Buchdruck, deren Bau Frankreich erst aufnahm als er durch König und Bauer in Oberzell in Deutschland längst heimisch geworden war, zeigte die französische Abtheilung bemerkenswerthe Fortschritte. Der berühmte Schnellpressenfabrikant F. Normand (370 rue Saint-Honoré) in Paris, dessen in Betrieb gesetztes Modell einer für Schön- und Wiederdruck bestimmten Maschine mit ihrem genialen Bewegungsmechanismus in London 1862 die Bewunderung aller Kenner erregte, fungirte auf der vorjährigen Pariser Ausstellung als Juror und als Membre du Comité d'admission, aber nicht als Aussteller. Dagegen war die von 1855 und 1862 her bereits rühmlich bekannte Firma A. B. Dutartre (60 avenue de Saxe) in Paris mit einer Schöndruckmaschine und mit einer Zweifarbenmaschine vertreten, die alle Anerkennung fanden. Dasselbe läßt sich von den Schnellpressen von P. Alauzet (4 Passage Stanislas) und von A. Y. Gaveaux (24 rue Richer) in Paris, so wie von den Maschinen des einzigen Ausstellers Belgien's H. Jullien in Brüssel sagen.

Von England war im Fache der Schnellpressen leider nichts ausgestellt und von Nordamerika nur eine Druckmaschine von der Bullack Printing Press Company in Pittsburg (Pensylvanien) und eine zweite der Firma Degener und

Weiler in New-York (111 Fulton-street), die nichts Bemerkenswerthes darboten.

Die deutsche Schnellpressenfabrikation, insbesondere die bayerische, hat somit alle Ursache mit Befriedigung auf die Ergebnisse der vorjährigen Industrieausstellung zurückzublicken.

VII.

Das Glas.

Die Glasindustrie, deren Producte im Jahre 1867 auf dem Champ de Mars und in den Magazinen der Boulevards dargeboten waren, zeigte seit der letzten Londoner Ausstellung des Jahres 1862 namhafte Fortschritte, die sich besonders in folgenden Punkten äußerten:

1) Das Spiegelglas ist billiger und dadurch einer allgemeineren Anwendung fähig geworden. Während noch vor einer kurzen Reihe von Jahren das Spiegelglas als ein Luxusartikel betrachtet wurde, wird dasselbe als Rohglas, wie Paris und andere Metropolen lehren, vielfach verwendet zu Verglasungen von Werkstätten, Fabrikgebäuden, Magazinen, Treibhäusern, für Bedachungen von Stiegenhäusern, Passagen und Bahnhöfen, überhaupt aller Localitäten, bei denen eine seitliche Beleuchtung nicht statthaft ist. Im polirten, aber unbelegten Zustande ist sein Verbrauch für Schaufenster ein ganz erstaunlicher geworden, aber auch für gewöhnliche Fenster nimmt sein Verbrauch zu, seitdem seine Vorzüge in Hinsicht auf Lichteffect, auf Eleganz, auf Erleichterung der Heizung trotz des ungleich höheren Preises vor dem gewöhnlichen geblasenen Fensterglase sich geltend gemacht haben. In der Glasjury der vorjährigen Ausstellung brach sich die Ansicht Bahn, daß bevor zehn Jahre vergangen, das Spiegelglas in den Wohnungen der wohlhabenderen Stände an die Stelle des gewöhnlichen Fensterglases getreten sein werde. Allgemein anerkannt ist es, daß das belegte Spiegelglas die schönste, relativ preiswürdigste Zimmerdecoration bildet. Eine

wichtige Rolle in dem allgemeinen Gebrauch der Spiegelglasplatten, welche deren Fabrikation mächtigen Vorschub leistet, spielen die in neuester Zeit aufgekommenen Gesellschaften, welche die Spiegelscheiben während des Gebrauches für eine unbedeutende Summe gegen Bruch sichern. Ein in Deutschland nachahmungswerther Umstand ist ferner die in Frankreich und England sich immer mehr und mehr einbürgernde Sitte, die großen Wandspiegel zu den Immobilien eines Bauunternehmens zu rechnen, für welche dem Hauseigenthümer von dem Miether eine entsprechende Vergütung gezahlt wird. Die Verwendung der 3—5 Centimeter dicken Rohglasplatten für Flur- und Trottoirbelege behufs Beleuchtung unterirdischer Räume, für Aquarien, zu Färbereien, für Gährgefäße der Brennereien und Brauereien, deren unbestreitbare Vorzüge Gabriel Sedlmayer in München erst unlängst dargethan, verbreitet sich immer mehr;

2) Der Silberbeleg statt der Quecksilberspiegel, welcher auf der Londoner Ausstellung des Jahres 1862 in Folge widriger Umstände ins Hintertreffen gekommen war, erwirbt sich von neuem Freunde und mit ziemlicher Bestimmtheit ist vorauszusagen, daß die Beseitigung des Quecksilberbelegs und die allgemeine Einführung der Silberspiegel — für deren Herstellung Baron J. von Liebig unermüdlich gewirkt — nur noch eine Frage der Zeit ist. Sobald das Publikum alle Vorzüge der mit Silber belegten Spiegel erkannt haben wird, ist der Quecksilberspiegel der Rumpelkammer antiquirter Objecte anheimgefallen;

3) Die Qualität des Glases, sei es Spiegel-, oder Fenster-, oder Bouteillenglas, und mit ihr die Widerstandsfähigkeit gegen atmosphärische Einflüsse, verbessert sich als natürliche Folge der Vervollkommnung der Methoden der chemischen Industrie, insbesondere der Sodafabrikation. Die Massenproduction an Kalisalzen auf den Salzwerken zu Staßfurt und Leopoldshall wird sicherlich ihren wohlthätigen Einfluß auf die Glasindustrie in Bälde äußern. Die Entfärbungsmittel werden rationeller angewendet als früher. Der Preis der Hohlglasartikel zum täglichen Gebrauch ist im großen Durchschnitte seit der letzten Weltausstellung um 10 Procent gefallen;

4) Die Fabrikation von weißem und grünen Bouteillenglas nimmt außerordentlich zu, da in vielen Fällen, namentlich bei

moussirenden Getränken, die Glasflasche immer mehr und mehr den Steinkrug verdrängt; in der Verwendung des Hohlglases trifft man viel neues, so (u. a. von C. Acker und Comp. in Gaggenau bei Rastatt ausgestellte) Achsen-Glaslager für alle Arten mechanischer Getriebe, Spindelpfännchen für Spinnereien, Wasserleitungsröhren (für deren Widerstandskraft bis zu 15 Atmosphären Druck Garantie geleistet wird), Glashähne zu technischen Zwecken und als Luxusgegenstand ꝛc.

5) In Hinsicht auf optische Gläser sind die neu aufgetauchten Glasmassen, nämlich das Thalliumglas von Lamy und das Didymglas von G. Werther in Königsberg als interessante Erscheinungen zu bezeichnen. Was große wellenfreie astronomische Linsen betrifft, so suchen die Münchener optischen Institute noch immer ihres Gleichen;

6) Die Moden des letzten Lustrums haben die Fabrikation von Glasperlen, Colliers, Kugelknöpfen, Braceletten und sonstiger Artikel von Glas sehr begünstigt;

7) In kunstindustrieller Beziehung ist bei den Ausstellern einiger Länder — leider nicht bei allen — ein Streben nach Fortschritt, ein Anlehnen an die Muster des Mittelalters und der Renaissancezeit, besonders der hochberühmten Venetianer Glasindustrie des 16. und 17. Jahrhunderts, an die klassisch reinen Formen der griechischen und etruskischen Vasen, Krüge und Becher nicht zu verkennen. Durch die Adoptirung der klassischen Form und der Decoration der Antike ist der modernen Luxusfabrikation ein neues Gebiet erschlossen worden, für dessen Wichtigkeit am deutlichsten der ungetheilte Beifall spricht, welchen solche Producte der Glasindustrie auf der letztjährigen Ausstellung fanden;

8) Ein Fortschritt von unabsehbarer Tragweite endlich liegt in der Einführung des Glasschmelzens mit Gasfeuerung. Dem von W. Siemens construirten Gasschmelzofen, welcher in Frankreich und England seit Jahren auf vielen Glaswerken eingeführt ist und in neuerer Zeit in vielfach verbesserter Form auch auf den deutschen und böhmischen Glashütten sich Bahn bricht, liegt das nämliche Princip wie der Heißluft- oder calorischen Maschine Ericson's (vergleiche Seite 11) zu Grunde. So wie nämlich bei dieser Maschine Drahtgeflechte zur Anwendung kamen, um die verlorne Hitze von der austretenden Luft auf die zutretende zu übertragen, werden bei den Siemens'schen Regeneratoröfen mit

Gasfeuerung (die übrigens lange schon vor Siemens in den Fikentscher'schen Glashütten zu Zwickau und Redwitz zum Glasschmelzen Benutzung fand) mit feuerfesten Ziegeln gitterähnlich angefüllte Kammern dazu verwendet, um die in den verbrauchten, dem Schornsteine zuströmenden Gasen enthaltene Wärme aufzusaugen und nutzbar in den Heerd der Verbrennung zurückzuführen. In der leichten Erzielung einer sehr hohen Temperatur, in der Brennstofföконomie und in der Möglichkeit, geringes Brennmaterial zu verwenden, indem man dasselbe in einem Generator vergast und die Gase in dem zu erhitzenden Raume mit erhitzter Luft verbrennt, liegen die großen Vorzüge des Siemens'schen Glasschmelzofens, welche von der Jury der 51. Klasse, welcher Referent als Mitglied angehörte, durch Verleihung der goldenen Preismedaille anerkannt wurden. Es war zu bedauern, daß die verbesserten Constructionen des Glasschmelzofens mit Gasfeuerung, wie sie jüngst auf einigen Glashütten des bayerischen Waldes und Schlesiens aufgeführt worden, in Paris nicht als Ausstellungsobjecte auftraten. Der von Ch. Acker auf der Hohlglasfabrik in Gaggenau bei Rastatt construirte und mit Steinkohlen geführte Gasglasofen soll ebenfalls allen Anforderungen entsprechen.

Indem wir die Glasausstellung der einzelnen Länder auf dem Marsfelde besprechen, beginnen wir mit Frankreich.

Hier datirt der Aufschwung in der Glasfabrikation aus der Zeit der Verwaltung Colbert's, unter welcher den Glasmachern, um deren Einwanderung aus Böhmen zu begünstigen, ein Standesvorzug bewilligt wurde, der es sogar den Edelleuten möglich machte, Glasmacher zu werden, woher die heutigen Tages noch in ruhmvollen Andenken stehende Kaste der gentilhommes verriers. Die Glasindustrie hat in den Departements du Nord, de l'Allier, de l'Aisne, de la Seine, de la Meurthe, der Mosel, Loire und in dem Rhonedepartement ihren Sitz. Der Hauptmarkt für den Verkauf der Producte ist Paris, sowohl für den Verbrauch im Inlande wie für den Export. Die Production von Krystallglas, die man 1862 auf 9 Millionen Franken schätzte, ist gegenwärtig auf 11—12 Millionen gestiegen. Der Werth der Erzeugnisse der Gobeleterie (Trinkgefäße, Glaskelche, Karaffen 2c.) mag sich eben so hoch belaufen. Die Fabrikation von Spiegelglas liefert 350—400,000 Quadratmeter im Werthe 12—13 Millionen Franken, die Fensterglaserzeugung 5—6

Millionen Quadratmeter im Werthe von 12—15 Millionen Franken. Die Bouteillenfabrikation liefert 100—115 Millionen Bouteillen im Werthe von 18—20 Millionen Franken. Die Glasindustrie Frankreich's producirt mithin für etwa 75 Millionen Franken Werthe, wovon 1/3 ungefähr auf Arbeitslohn für 35,000 Arbeiter und Arbeiterinnen kommt.

Die Fabrikation von Spiegelglas war durch die Société des Manufactures de glaces de Saint-Gobain, Chauny et Cirey in Paris (313 rue Saint-Denis) in bekannter und würdigster Weise repräsentirt. Das Etablissement, dessen Filialen im Zollverein (nämlich die Mannheimer Spiegel-Manufactur auf dem Waldhof bei Mannheim und die Fabrik zu Stolberg bei Aachen) gleichfalls ausgestellt hatten, hat nicht nur das Monopol in Frankreich, sondern versorgt auch einen großen Theil des Continents, namentlich Deutschland mit Rohglas und geschliffenem Glas von bisher unübertroffener Reinheit und Weiße, gleichmäßigem Schliff und vortrefflicher Politur. Die colossalen Mengen Soda und Sulfat, welche die Fabrik bedarf, werden auf dem Werk selbst fabricirt. Die ersten Chemiker Frankreichs, Dumas, Pelouze (1867 gestorben), Frémy, Péligot u. A. stehen dem Unternehmen als Consulenten zur Seite.

In der Flaschenfabrikation ist in der Form keine Veränderung wahrzunehmen. Die Façon der Bordeaux- und der Champagnerflasche sind immer noch die Typen der französischen Bouteillenerzeugung, welche jährlich 30—35 Millionen Flaschen (leer und mit Wein gefüllt) exportirt, die Champagne davon allein mindestens 12—15 Millionen. Der Verkaufspreis für Bouteillen für Bordeaux und Mousseux stellt sich auf der Hütte für 100 Stück 20—28 Francs. Von der Champagnerflasche verlangt man, daß sie ein Gewicht von 850—900 Gramm habe. Von den alten berühmten Flaschenfabriken Frankreichs waren die besten Firmen vertreten, so auch die seit 1290 bestehende Fabrik des Vicomte van Leempool zu Quiquengronne (Aisne). Die Tafelglasfabrikation (geblasenes oder Walzenglas) zeichnete sich durch große und lange Tafeln aus. Von neuen Glassorten dürfte das von Lelong-Buret in Paris (7 Boulevard de Grenelle) ausgestellte Barytglas zu allerhand Luxusobjecten verarbeitet, das sich dem Bleiglase ähnlich durch hohes specifisches Gewicht und starkes Lichtbrechungsvermögen auszeichnet, aber

nicht mit der Zeit blind und braun wird, zu nennen sein, obgleich unter Zusatz von Witherit und Schwerspath geschmolzenes Glas versuchsweise vor dreißig Jahren schon von Döbereiner in Jena dargestellt wurde. Das von Lamy ausgestellte Thalliumglas (vergleiche Seite 75) in verschiedenen Sorten, deren specifische Gewichte zwischen 4,235 und 5,625 und deren Brechungsindex zwischen 1,71 und 1,96 schwanken, wird sich unzweifelhaft bei der Darstellung gewisser optischer Gläser und künstlicher Edelsteine vortheilhaft verwerthen lassen, sobald es wohlfeiler hergestellt werden kann.

Das Krystallglas, die Imitationen der Venezianer, ihre Mosaiken und die farbigen Gläser der französischen Abtheilung machten in ihrer Gesammtheit vom technologischen Standpunkte aus einen durchaus befriedigenden Eindruck. Das künstlerische Urtheil lautet freilich anders. „Die französische Glasausstellung erschien, so imponirend sie durch die Massenhaftigkeit war, bunt, unedel, gerade in Bezug auf den Geschmack hinter anderen Nationen zurückstehend und fast nur imitirend, wenn auch mit dem Bestreben die Originale zu überbieten,“ so urtheilt Jacob Falke in seiner Kunstindustrie der Gegenwart*).

Ein erfreuliches Bild zeigt die Glasindustrie Belgien's. Sie ist in den Bezirken von Mons, Namür, Lüttich und Charleroi heimisch, aber vorzugsweise an letztgenanntem Orte, wo die natürlichen Factoren der Glasfabrikation — Steinkohle, Sand, Sulfat, Soda und Kalkstein — an Ort und Stelle sich finden und resp. fabricirt werden. In Charleroi beschäftigen 35 Glashütten mit 72 Schmelzöfen gegen 3500 Arbeiter und produciren (1865) für 12,215,000 Francen Glasproducte, welche sich auf folgende Hauptartikel vertheilen:

Fensterglas	9,712,000 Francs.
Bouteillenglas	1,003,000 „
Spiegelglas	1,500,000 „
	12,215,000 Francs.

Für das ganze Land beträgt der Werth der Glaserzeugnisse 18,246,000 Francs, wie aus folgender Tabelle hervorgeht:

*) Die Kunstindustrie der Gegenwart. Von Jacob Falke. Leipzig 1868 p. 153.

Provinz.	Anzahl der Glashütten.	Anzahl der Arbeiter.	Werth der Producte.
Brabant	1	60	186,000
Hennegau	47	3899	13,199,000
Lüttich	2	1380	1,990,000
Namür	4	1425	2,871,000
	54	6764.	18,246,000 Francs.

An Fensterglas wurden erzeugt

							Francs.
1855	3,649,700	Quadratmeter	im	Werthe	von		5,403,700
1860	6,700,000	"	"	"	"		9,640,000
1865	7,491,000	"	"	"	"		9,712,000

an Bouteillen

1856	6,790,000	Stück	im	Werthe	von	771,000	Francs.
1860	6,780,000	"	"	"	"	688,000	"
1865	9,945,000	"	"	"	"	1,003,000	"

und an Krystallglas und Gobeleterie

1860	für	2,675,110	Francs.
1864	"	3,768,252	"

Die Fabrikation von Spiegelglas wird in zwei großen Fabriken, nämlich zu Sainte-Marie d'Oignies (Hennegau) und zu Floresse (Namür) ausgeübt. Sie producirt mit 1200 Arbeitern 80,000—100,000 Quadratmeter Spiegelglas im Werthe von circa 3 Millionen Franken.

Die belgische Glasindustrie hat sofort alle Ergebnisse der Wissenschaft, namentlich der technischen Chemie und der Pyrotechnik aus den Nachbarstaaten adoptirt und besitzt zahlreiche Fabriken, die man anderen Ländern als nachahmungswerthe Musteranstalten bezeichnen könnte. In Hinsicht auf Geschmack lehnt sich Belgien in seinen Luxusgläsern total an die von Paris ausgehenden Moden an.

Wir gelangen auf unserer Rundschau zu dem Glase Oesterreich's, dessen Fabrikation durch das Glasmacherpatent der Kaiserin Maria Theresia mächtig gefördert wurde, welches den einwandernden Glasmachern große Vergünstigungen zugestand. Die Glaserzeugung im Vereine mit der Linnenindustrie, einst der Stolz und Ruhm des böhmischen Gewerbfleißes, ist zum großen Theil auf den ausländischen Markt ange-

wiesen. Der Verbrauch der Producte der böhmischen (und schlesischen) Glasindustrie setzt andere Culturzustände voraus, als sich in den weitgedehnten östlichen Provinzen des Kaiserstaates finden, zumal die Glasobjecte des täglichen und universellen Gebrauches wie Fensterscheiben, Flaschen, ordinäre und geblasene Spiegel und dergl. bei den hohen Transportkosten nicht aus den Centren der Glasindustrie, sondern aus den in allen Kronländern befindlichen kleineren Glashütten bezogen werden. Von einem Beherrschen der fremden Märkte ist nicht mehr die Rede: die böhmische Glasindustrie muß froh sein, wenn sie nur der Concurrenz der Engländer, Franzosen, Belgier und Zollvereinländer mit Erfolg widersteht. Das böhmische Glas mit seiner an den Bergkrystall erinnernden Reinheit und großen Härte erhielt an dem bleihaltigen Glase, das mit krystallinischem Schliffe und das Auge des Beschauers bestechender Farbenzerstreuung zuerst von England aus auf den Markt geworfen wurde, und an dem französischen gepreßten Glase gefährliche Concurrenten, obgleich des letzteren Verdienst nicht die Güte, sondern nur die Wohlfeilheit ist. Die meisten böhmischen Glashütten wurden ursprünglich in holzreichen Gegenden angelegt, wo der Holzpreis so niedrig war, daß er — ähnlich wie ehedem auf den meisten Glashütten des bayerischen Waldes — bei den Productionskosten fast gar nicht in Betracht kam. Gegenwärtig beträgt der Holzpreis das Dreißig- bis Sechsunddreißigfache und trotzdem werden die meisten Glashütten Oesterreichs noch mit Holzfeuerung getrieben. Unter solchen Verhältnissen kann von einer erfolgreichen Concurrenz nicht mehr die Rede sein. Dazu kommt noch, daß ein großer Theil der zur Glasfabrikation erforderlichen Chemikalien wie Soda und Sulfat eingeführt werden muß. Entweder müssen die Glashütten in die Nähe der Kohlenwerke verlegt werden, wie es bereits in Steiermark, in Siebenbürgen, in Ungarn und in Böhmen in Kuz und Radnitz geschah, oder die Communicationsmittel müssen dergestalt ausgedehnt und vervollkommnet werden, daß der Kohlentransport auch nach den abgelegenen Glashütten vortheilhaft erscheint. Bei der Anlage der österreichischen Eisenbahnen wurden aber fast durchgängig die allgemeinen Staatszwecke und militärischen Rücksichten vorangestellt und die industriellen Verhältnisse in der auffallendsten Weise vernachlässigt. Zum Prosperiren der Glasindustrie gehört freilich, wie oben schon angedeutet, eine blühende chemische Industrie

und außerdem ein innigeres Verständniß der kunstgewerblichen Seite der Fabrikation.

Was die statistischen Verhältnisse der österreichischen Glasindustrie betrifft, so gab es nach amtlichen Erhebungen im Jahre 1865 211 Glashütten mit 267 Oefen und 2205 Glashäfen. Dieselben erzeugten Rohglas verschiedener Art im Werthe von 20,600,000 Francs und beschäftigten 9535 Arbeiter. Gruppenweise finden sich die mit Holzfeuerung arbeitenden Hütten im Böhmerwalde und im südöstlichen Böhmen, nach Mähren und Niederösterreich hinüberreichend, und an der Drau in Steiermark; vereinzelte Hütten bestehen in den Wäldern der Karpathen. Die mit Stein- und Braunkohle betriebenen Glaswerke bestehen in kleineren Gruppen oder vereinzelt in der nächsten Nähe der Kohlenfelder in Böhmen und anderen Kronländern. Die Veredlung des Rohglases durch Malen, Schleifen und dergl. geschieht theils auf mit den Glashütten verbundenen Raffinirwerken, theils auf dem Wege der Hausindustrie. Letztere, so weit sie sich auf die Veredlung von Hohlglas bezieht, findet sich concentrirt in der Umgegend von Haida und Steinschönau (Böhmen), für Glaspasten und Stangenpasten in der Umgegend von Gablonz. Die Glasveredlung beschäftigte 1865 52,500 Personen, deren Arbeit einen Werth von 25 Millionen Franken repräsentirt. Während die Erzeugung von Tafel- und Hohlglas dem inländischen Bedarfe genügt, findet Einfuhr von gegossenem Spiegelglas statt und zwar 1865 108,300 Kilogramm. Dagegen findet die Production von raffinirten Glaswaaren (geschliffenes, geschnittenes, vergoldetes, bemaltes und sonstig verziertes Krystall- oder farbiges Glas) ihren Hauptabsatz nach dem Auslande. Der Export dieser Artikel betrug

1861 114,691 Centner im Werthe von 34,500,000 Francs.
1865 118,000 „

Die Glasausstellung Oesterreichs war auf dem Marsfelde durch eine große Zahl schöner und zum Theile prachtvoller Stücke vertreten und imponirte durch Reichhaltigkeit, wenngleich unter den vielen ausgestellten Objecten manches Stück nicht gerade stylgerecht erschien. Die hauptsächlichsten Aussteller waren J. und L. Lobmayr in Wien, deren Glasgefäße und Glasgeräthe (Kronleuchter, Wandleuchter, Armleuchter, mit und ohne Bronze) zu den hervorragendsten der Gesammtglasausstellung gehörten; J. Schreiber und Neffen in Wien; C. Stölzle Söhne zu Suchen-

thal in Böhmen; Graf von Harrach zu Neuwelt in Böhmen; Wilhelm Hofmann in Prag; H. Ullrich in Meistersdorf und Hayda; Joseph Zahn und Comp. in Steinschönau in Böhmen; Ignaz Vogel zu Jägersdorf in Böhmen; Ludwig Moses in Carlsbad ꝛc.

Die Glasindustrie des Zollvereins war nur durch wenige Aussteller repräsentirt, allerdings zum großen Theile durch Firmen ersten Ranges.

Spiegelglas hatten die beiden zollvereinsländischen Spiegel-Manufacturen zu Stolberg bei Aachen und auf dem Waldhofe bei Mannheim (beide so zu sagen Filialen der Actiengesellschaft der Spiegelmanufacturen und chemischen Fabriken von St. Gobain, Chaunty und Cirey) ausgestellt. Die ausgestellten Gegenstände sind Rohglas zu Bedachungen, unbelegtes und belegtes polirtes Spiegelglas und belegtes facettirtes Spiegelglas. Werden diese Gläser auch von den französischen und belgischen in der Größe übertroffen, so stehen sie denselben doch in der Güte nicht nach. Die Stolberger Fabrik beschäftigt 680 Arbeiter, die Mannheimer 900—1000. Die Hauptabsatzgebiete beider Etablissements, die für die zollvereinsländische Spiegelindustrie in den mittelfränkischen Districten von größter Wichtigkeit sich erweisen, sind Deutschland, Oesterreich, England und Amerika.

Eine der interessantesten Glasfabriken von denen, die auf dem Marsfelde vertreten waren, ist ohne Widerrede die (1759 gegründete) Hohlglasfabrik von C. Acker und Comp. in Gaggenau bei Rastatt, deren Achsenglaslager in weißer, blauer, gelber und grüner Farbe die größte Beachtung von Seiten practischer Mechaniker fanden. Außer der namhaften pecuniären Ersparniß, welche die große Haltbarkeit dieser Glaslager gewährt, verschaffen sie einen bedeutenden Zuwachs an nutzbarer Kraft durch wesentliche Verminderung des Reibungswiderstands und verhindern somit die Umsetzung von Werk in Wärme, ohne daß größere Mengen von Schmiermaterial anzuwenden wären. Der Ankaufspreis der Glaslager beträgt kaum den vierten Theil desjenigen der Lager von Metall. Die Spindelpfännchen der Fabrik für Spinnereien, die gläsernen Wasserleitungsröhren für gewöhnliches, so wie für Mineralwasser, die Glashähne für technische Zwecke bei Anwendung von Säuren und Laugen zum

Ersatz der kostspieligen Platinhähne, sind gleichfalls als höchster Beachtung werth hervorzuheben.

Von den Ausstellern des norddeutschen Bundes in der Glasindustrie mögen speciell die von anderen internationalen Industrieausstellungen her rühmlich bekannten Firmen Wisthoff und Comp. zu Königs-Steele an der Ruhr, Schönemann und Itzinger zu Neu-Friedrichsthal bei Chodzieren, Haarmann, Schott und Hahne zu Witten und Gebrüder Siegwart und Comp. zu Stolberg bei Aachen genannt sein, deren Producte erhebliche Fortschritte bezüglich der Qualität und der Preiserniedrigung bekunden.

Die Gräflich zu Solms'sche Glashüttenadministration zu Baruth (Brandenburg) excellirt namentlich in Lampencylindern, Milchglasglocken und Petroleum- oder Solarölvasen. Von den im Betriebe befindlichen 48 Glashäfen fertigen 30 ununterbrochen Lampenartikel und liefern täglich 350—400 Dutzend Milchglasglocken und 700 Dutzend Petroleumvasen. Die Josephinenhütte des Reichsgrafen Leopold Schaffgotsch zu Warmbrunn in Schlesien lieferte durch ihr prächtiges Prunkglas, hauptsächlich Vasen reich mit Gold decorirt und trefflicher Malerei den Beweis, daß die preußischen Hütten denen der Nachbarländer nicht nachstehen. Die von H. Oidtmann in Linnich bei Aachen, bereits von London (1862) her vortheilhaft bekannten und in Deutschland weit und breit in Aufnahme gekommenen durch Farbendruck und darauf folgendes Einbrennen erhaltenen Glasgemälde, erwarben sich auch in Paris in vielen Kreisen Beifall.

Von den südwestlichen Staaten Deutschlands war besonders das Königreich Bayern in der Glasindustrie gut vertreten. In diesem Lande hat sich die Glasfabrikation in zwei Districte concentrirt, nämlich im Anschlusse an die preußische Glasfabrikation und zum Theile innig mit ihr verwachsen in den Gegenden der Saar, dann auf dem bayerischen Walde, wo die meisten Glashütten wie in dem benachbarten Böhmen ursprünglich in den holzreichen Gegenden angelegt wurden, in welchen der Holzpreis (6 bis 10 Kreuzer für die Klafter) so niedrig war, daß er bei den Erzeugungskosten beinahe gar nicht ins Gewicht fiel. Außerdem hat sich eine Specialität der Glasindustrie, die Fabrikation der Glasperlen und Mode-Artikel seit langer Zeit im Fichtelgebirge eingebürgert. Endlich ist hier die weltberühmte Fürther Spiegelmanufactur anzuführen, die aus kleinen Anfängen sich

rasch zu einem solchen Umfange entfaltet hat, daß die Zahl der bei der Fabrikation beschäftigten Personen sich auf 3200 beläuft. Auf dem Marsfelde sind sämmtliche Glasvarietäten vertreten, die Bayerns Glasindustrie producirt.

In der Gegend von Saarbrücken ist die Glasfabrikation schon seit einem Jahrhundert heimisch und wird gegenwärtig (auf bayerischer und preußischer Seite) in 15 Hütten betrieben. Es umfaßt dieselbe wesentlich die Fabrikation von weißem Hohlglas, Fensterglas, Weinflaschen und Champagnerflaschen, obgleich in den meisten Hütten die Anfertigung derselben mit der Production von Fensterglas oder weißem Hohlglas betrieben wird. Aus diesem Districte haben die rühmlich bekannten alten und auf früheren Ausstellungen wiederholt prämiirten Firmen Chevandier und Vopelius von der Sulzbacher Glashütte bei St. Ingbert und Adolph Wagner aus Saarbrücken, dessen Etablissement in der Stadtgemeinde St. Ingbert gelegen, ausgestellt. Von den Glaswerken des bayerischen Waldes ist die mit der bronzenen Preismedaille ausgezeichnete Theresienthaler Krystall- und Tafelglasfabrik von M. v. Poschinger mit prächtigen farbigen Tafelgläsern, welche die Fabrik in achtzig verschiedenen Farbennuancen und Tönen liefert, repräsentirt, ferner das rühmlichst bekannte Etablissement von W. Steigerwald in Rabenstein bei Zwiesel, welches durch die ausgestellten beiden fast drei Meter hohen Vasen von Alabaster und blauem Glase die Bewunderung aller Kenner hervorrief.

Die Fürther Spiegelmanufactur, welche im Jahre 1857 bereits eine solche Bedeutung hatte, daß der totale Productions- und Absatzwerth 2,790,000 fl. betrug, während der Werth des Quecksilbers, des Zinnes und des aus Belgien und dem Zollvereine bezogenen Rohglases kaum 1,200,000 fl. überstieg, folglich 1,590,000 fl. für Veredlung und Reingewinn anzusehen sind, ist, wenn man den großen Umfang und die Bedeutung dieses Industriezweiges ins Auge faßt, nicht genügend vertreten. Nur die Firmen Ph. Krailsheimer, L. Heilbronn, J. Offenbacher, D. Fischer und Chr. Winkler und Sohn in Fürth sind mit Spiegelglas, sowol rohem, als auch geschliffenem, doucirtem, polirtem und belegtem repräsentirt. Besondere Erwähnung verdienen die mit Silber belegten Spiegel der beiden letztgenannten Firmen, welche wohl die vollkommensten, gelungensten und größten Silberspiegel waren, die die Ausstellung darbot. Winkler

und Sohn produciren mit 80—90 Arbeitern 1,666,000 Quadratfuß Silberspiegel. Es ist bekannt, daß Baron von Liebig im Jahre 1859 zuerst in der Umgegend von Fürth den Silberbeleg statt der Quecksilberspiegel einführte. In der Glasabtheilung des norddeutschen Bundes hatte Carl Hanemann ganz vorzügliche Silberspiegel ausgestellt, die in jeder Hinsicht tadellos waren.

Von großem Interesse sind die reichen Ausstellungen der Häuser Scharrer und Koch, sowie J. S. Bethmann in Bayreuth in Glasperlen, Colliers, Braceletten, Kugelknöpfen, kurz in Modewaaren aus Glas, deren Fabrikation aus der bescheidenen Paterlnmacherei sich entwickelt und seit einigen Jahren riesige Dimensionen angenommen hat. Nach den Mittheilungen des Dr. Fr. Schmid in Wunsiedel sollen vor langer, langer Zeit Venetianer, die ehemals zur Aufsuchung von Metallen gar viel im Fichtelgebirge sich herumtrieben, diejenigen gewesen sein, welche die Glasperlenindustrie aus dem heimischen Venedig und Murano zu einem originellen fichtelgebirgischen Industriezweige machten. Gegenwärtig empfängt der größte Theil Europa's, Amerika's, Asien's und Afrika's aus der Steinach im Fichtelgebirge die glänzenden Artikel, die theils im Salon, mehr aber noch als Zierrath für ferne Völkerstämme Verwendung finden.

Die Kunstschöpfungen des Glasmalers G. Kellner in Nürnberg — die vier Apostel, Kaiser Maximilian und einige Tafeln mit Mustern für Kirchenfenster — waren im bayerischen Kunstannexe aufgestellt. Vom technischen Standpunkte aus betrachtet ist die Wahl und die Behandlung der Farben, im Auftragen wie im Einbrennen eine tadellose und läßt ein erfreuliches Fortschreiten erkennen. Es war zu bedauern, daß von den glanzvollen Schöpfungen der auf Anregung König Ludwigs I. entstandenen neuen Schule der Glasmalerei, die unter dem Einflusse von Gärtner und Heß unter Ainmüller in ihren historischen und religiösen Bildern aus allen früheren Schulen das Vorzüglichste mit den Fortschritten der neueren Technik zu verbinden wußte, außer den genannten Objecten von Bayern nichts ausgestellt war. Dagegen waren in der norddeutschen Abtheilung Glasgemälde (Chorfenster) des königl. Institutes für Glasmalerei in Berlin (1843 auf Veranlassung Friedrich Wilhelm's IV. vom General Vogel von Falckenstein gegründet) und vom Hofglasmaler M.

H. Schmitz in Aachen, und im Königreich Württemberg Glasgemälde von Wilhelm in Stuttgart ausgestellt.

Wir betrachten nun die Glasindustrie Englands. Seit Jahrhunderten schon hatten gewisse englische Prunkgläser aus bleihaltigem Glase großen Ruf und wurden in nicht unbedeutenden Quantitäten nach Deutschland eingeführt. Nur die Tafelglasfabrikation lag im Argen; in Folge eigenthümlicher Steuergesetze wurde nur Mondglas, kein Walzenglas fabricirt. Die Glassteuer wurde von dem Producenten erhoben und zwar dem Gewichte nach. Die Abgabe vertheilte sich daher um so mehr und der Preis ließ sich um so niedriger stellen, je größer die Anzahl der Tafeln war, die aus einem bestimmten Gewichte Glas gefertigt werden konnte. Diesen Vortheil hatte nun das Mondglas in hohem Grade. Die Bedingungen für eine Entfaltung der englischen Glasindustrie schuf erst Robert Peel durch die von ihm durchgesetzte Aufhebung der Glassteuer, womit er 1845 seine Finanzreformen eröffnete. In der betreffenden Rede von Sir Robert kommt folgende Stelle vor: „Wenn Sie das Glas von der Steuer befreien, so ist es noch schwer vorauszusehen, zu welcher Vollkommenheit die Glasindnstrie gelangen werde und zu welchen neuen Zwecken Glas verwendet werden mag. Ich halte in meiner Hand eine Uhr mit einer Feder von Glas, statt von Stahl. Das Ergebniß eines Versuches in den nördlichen Meeren mit Chronometern von Glas- und anderen mit Stahlfedern fiel durchaus zu Gunsten der ersteren aus. In Frankreich stellt man Wasserleitungsröhren aus Glas dar, welche 30 Procent weniger kosten als eiserne, großen Druck ertragen können und in Bezug auf Gesundheit den Vorzug verdienen. Man denke sich alle Gegenstände, die zwischen diesen gläsernen Wasserleitungen und einer Uhrfeder von Glas liegen, und man wird fragen können, für welche Zwecke dieses Fabrikat noch angewendet werden mag, wenn es vollständig von der jetzigen Steuerlast befreit sein wird.“ Sechs kurze Jahre nachher erhob sich im Hydepark zu London der Glaspalast, eine Schöpfung, früher nicht geahnt und für möglich gehalten. Man kann sich des Gefühls des Schmerzes nicht erwehren, daß es dem edlen Reformer der Glasverhältnisse Englands nicht vergönnt war, die glänzendste Verwirklichung seiner dunklen Ahnung noch zu erleben.

Seit jener Zeit ging es in der englischen Glasindustrie mit

Riesenschritten vorwärts, so daß schon im Jahre 1862, als die Völker der Erde abermals nach England strömten zu den modernen olympischen Spielen der Concurrenz und gegenseitiger Belehrung und Vervollkommnung, die englische Glasfabrikation den hervorragendsten Platz einnahm. Nun, die vorjährige Ausstellung auf dem Marsfelde hat gezeigt, daß sie ihren hohen Rang noch behauptet und wohl für alle Zeiten behaupten wird. England, das Comptoir der ganzen civilisirten Welt, ist was die Glasindustrie betrifft, von der Natur eben merkwürdig begünstigt. Es hat die Geographie für sich, das meiste Kapital, die größte Freiheit, den gebildetsten Unternehmungsgeist und die Rohstoffe der Industrie des Glases — Steinkohlen, Quarz, Kalk, Thon und Alkalisalze. Dazu kommt noch ein anderer Umstand. Vor kaum zwanzig Jahren schätzte man das englische Glas nur um des köstlichen Materiales willen. Nachdem aber der technologischen und steuerpolitischen Reform der englischen Glasverhältnisse eine ästhetische Reform gefolgt, die von der Anwendung der klassischen Formen und Zierweisen der Antike auf die moderne Prunkglasfabrikation ausgeht, ist England unsere Lehrmeisterin geworden, materiell wie formell.

Unter den Glasausstellern Englands treffen wir die altbekannten Firmen Gebrüder Chance und Comp. bei Birmingham, das größte Glaswerk der Welt, mit Tafel-, Hohl- Spiegel- und Prunkglas; die Bottle Company von Aire und Calder in London (83 Upper Thames-street) mit Tafel- und Hohlglas, letzteres in der weitesten Bedeutung des Wortes (Weinflaschen, Bocksbeutel, Standflaschen, Schwefelsäureballons); J. Hantley und Comp. in Sunderland (gewöhnliches und farbiges Fensterglas); J. Towell und Sohn in London (Whitefriars) mit geschnittenem und gravirtem Tafelglase und chemischen Apparaten; die berühmter Lüster- und Spiegelaussteller H. Greene in London (16 King William-street); J. Green in London (35 Upper Thames-street); J. Defries und Sohn in London; H. und J. Gardner in London (453 Strand); Petre und Tucker in London (34 Stamford-street) und endlich die bekannte Fabrik von Prunkglas von J. Millar und Comp. in Edinburgh (2 South-street). Es wäre der Tendenz dieser Berichte entgegen, wollten wir alle Glasaussteller Englands nennen und die unübertreffliche Ausstellung der einzelnen Firmen eingehend schildern, deren Bedeutung sich durch nichts besser charakterisiren läßt als durch

den unerhörten und ungetheilten Beifall, welchen diese Erzeugnisse der britischen Industrie bei allen Beschauern gefunden haben.

Das Königreich Italien, das auf den früheren Weltausstellungen, selbst noch auf der des Jahres 1862 im Fache der Glasindustrie nur armselig vertreten war, trat auf der vorjährigen Pariser Ausstellung mit großem Glanze auf und rang in mehreren Prunkglassorten mit dem Glase Englands und Frankreichs um die Palme. Dieser Umstand findet seine natürliche Erklärung in den politischen Veränderungen, die das Jahr 1866 mit sich gebracht. Venedig, Murano, Padua und andere in der Geschichte der Glasindustrie hochberühmte Orte, deren Producte früher die österreichische Abtheilung zierten, stellten im vorigen Jahre in Italien aus und zeigten von neuem, wie wichtig der Einfluß Salviati's auf die Entwickelung der modernen venezianischen Glasindustrie geworden. Die Glasmosaiken, die Filigran- und Millefioriarbeiten, die Aventurinobjecte, die in den italienischen Abtheilungen zu sehen waren, entsprachen in technologischer und kunstgewerblicher Hinsicht den höchsten Anforderungen und übertrafen bei weitem alle übrigen Glasobjecte der Gesammtausstellung. Der in Paris zum ersten Male vor Augen geführte Versuch, das geblasene Glas künstlerisch veredelt und geschmückt, wieder in Aufnahme zu bringen, ist mit dem glänzendsten Erfolge gekrönt worden.

VIII.

Die Thonwaaren.

Die Erzeugnisse der Keramik traten dem Besucher der vorjährigen Industrieausstellung in Paris in zweifacher Weise entgegen, einmal historisch als integirender Bestandtheil der Histoire du travail in dem innersten Ringe des Ausstellungsgebäudes, das unmittelbar an die Kunstabtheilung grenzte und eine Uebersicht der Erzeugnisse der Kunsthandwerker früherer Zeiten geben sollte; dann nach dem heutigen Standpunkte der technologischen Seite der keramischen Kunst, die ohne Widerrede eine der interessantesten Abtheilungen der Gesammtausstellung ausmachte.

Nächst den Erzeugnissen der Weberei gehören die Producte der Keramik zu den ältesten Gewerbserzeugnissen überhaupt. Zu allen Zeiten und bei allen Völkern standen sie in hohem Ansehen und gewannen häufig religiös symbolische Bedeutung lange vor den Zeiten monumentaler Baukunst. Galt auch die früheste und allgemeinste Anwendung der Thongefäße ohne Zweifel dem Bedürfnisse des Trinkens, der Nahrung und des Waschens, so erwarb sie sich durch den Gebrauch der Urnen für den Todtencultus in sehr früher Zeit schon eine höhere Bedeutung. Die sterblichen Reste wurden in keramischen Krügen beigesetzt, oder Gefäße aus Thon als Symbole fortdauernden Cultus oder als Lieblingsgegenstände aus dem Besitzthum des Verstorbenen oder endlich als Erinnerungszeichen an hervorragende Ereignisse seines Lebens im Grabe selbst deponirt. So wurden die Thongeschirre Symbole des Glaubens und in Folge dessen auch Gegenstände der Kunst. Im schützenden Schoße der Erde erhielten sich diese

Erzeugnisse der keramischen Kunst, während von den Geschirren des Haushaltungsgebrauch fast nichts mehr auf unsere Zeiten gekommen ist. Der gebrannte Thon ist der unvergänglichste Stoff und überdauert um vieles den der Verwitterung unterliegenden Granit, ja selbst die Metalle, die der Rost frißt oder denen der Mensch nachstellt. Die fossilen Töpfe haben für die Geschichte der Kunst und der Technologie, ja der Menschheit im allgemeinen das gleiche Interesse, welches der Naturforscher an den fossilen Ueberresten einer untergegangenen Thier- und Pflanzenwelt findet. Bilden die in den Gebirgsschichten verwahrten Reliquien, Abdrücke und Abgüsse jener ausgestorbenen Geschlechter gleichsam eine Antikensammlung für die Naturgeschichte, so sind die fossilen Erzeugnisse der Keramik aus den Gräbern aller Völker, bei denen ein Ansatz zu höherer Cultur sich bemerkbar macht, die ältesten und beredtesten Documente der Geschichte, gewissermaßen die Ilias und Odyssee und das Nibelungenlied in der Geschichte der gewerblichen Arbeit, deren Text der Technolog Hand in Hand mit dem Archäologen zu ergründen bemüht ist. Man zeige die Töpfe, die ein Volk hervorbrachte, und es läßt sich im allgemeinen sagen, welcher Art es war, und auf welcher Bildungsstufe es stand! Man denke an den ägyptischen Nileimer (Situla), um das Nilwasser zu schöpfen, und der griechischen Hydria, um das vom Brunnen fließende Wasser aufzufangen. Man erinnere sich an den mächtigen Einfluß, den die Erzarbeit auf die Thonwaarenindustrie ausübte, an die hohe Kunstblüthe, die sich in den stylvollen Thonvasen Athen's zeigt, sie gehören zu dem schönsten was Menschenhand und Schönheitssinn hervorgebracht!

In dem Musée de l'histoire du travail der vorjährigen Weltausstellung ließ sich der geschichtliche Theil der Erzeugnisse der Keramik von ihren Uranfängen an verfolgen, bis zu der Zeit, in der wir leben, deren Producte in dem technologischen Theile der Ausstellungen der einzelnen Länder zu sehen waren. Man sah Reste jener rohen mit der Hand geformten Gefäße aus Flußschlamm, die eher getrocknet und gebacken als gebrannt waren und hauptsächlich zum Aufbewahren des Kornes und anderer trockner Nahrungsmittel dienten. Es war ein großes Ereigniß in der Culturgeschichte als man die Wahrnehmung gemacht, daß durch die Einwirkung des Feuers die rohen Thongeschirre einen Theil ihrer Zerbrechlichkeit verlieren und besonders die unange-

nehme Eigenschaft einbüßen, mit Wasser zusammengebracht zu erweichen. Die gebrannten Gefäße besaßen aber der beim Gebrauche nachtheiligen Eigenschaften noch so manche, man verstand es noch nicht, durch Auswahl geeigneter Thonsorten die Temperatur beim Brennen der Thonwaaren dergestalt zu steigern, daß durch eine angehende Sinterung die Masse ihre Porosität und Absorptionsfähigkeit eingebüßt hätte. Es war daher eine neue Errungenschaft, als man das poröse Thongefäß mit einer glasigen, für Flüssigkeiten undurchdringlichen Schicht überzog, mit anderen Worten, als man die gebrannten Thongeschirre zu glasiren verstand. Wir lassen es dahingestellt, wer die Glasur erfunden habe. Die gebrannte Töpferwaare mit blei- oder zinnhaltiger Glasur war schon den Aegyptern, den Chaldäern und selbst den Römern bekannt. Bei den Arabern besonders scheint die Glasur in Ansehen geblieben zu sein, die bei ihrem siegreichen Vordringen im achten Jahrhundert die Kunst der Anfertigung farbig glänzender und ornamentirter Poterien, namentlich jener prächtigen Bauziegel, womit die Moscheen des Morgenlandes verziert waren, den Impuls zur modernen Thonindustrie als Kunstgewerbe gegeben. Diese hispano-maurischen Erzeugnisse der Keramik, meist Flachobjecte von erheblichen Dimensionen gaben jenem Decorationsstyl ihren Charakter, welcher an der Alhambra, in dem Cuarto Real, der ehemaligen Villa der maurischen Könige zu Granada und im Alcazar zu Sevilla zum Theil noch heutigen Tages Zeugniß ablegen von der Feinheit und Grazie der arabischen Kunst.

Als die Araber im neunten Jahrhundert ihre Herrschaft über Sicilien und die Balearen ausdehnten, fand die Keramik der Sarazenen auch in Italien Eingang und zwar zunächst von der Insel Majorka aus, woher auch der Name Majolika stammt (der Wechsel der Buchstaben beruht darin, daß die älteren toskanischen Schriftsteller jene Insel stets Majolika schrieben, so Dante: „Tra isola di Capri e Majolica“). Nach G. Passeri sind die Anfänge der italischen Majolikafabrikation in das 13. Jahrhundert zu setzen; die Industrie entwickelte sich vom 15. Jahrhundert ab zu hoher Blüthe und begann mit dem 17. Jahrhundert wieder abzunehmen. Oben an stehen in dieser Periode die Sculpturen des Luca della Robbia (gestorben 1481 zu Florenz) und seiner Söhne und Nachfolger, deren Majoliken emaillirte Fayence mit undurchsichtiger weißer zinnhaltiger Glasur

sind. Während Luca vom Styl des Orients, namentlich von der Arabeske sich emancipirt zeigte, fand das Gegentheil in der umbrischen Fabrikation der Gefäßmajoliken statt, deren Decoration mit Blumen und Arabesken durchwirktes Flechtwerk war. Von dieser Schule trennten sich später die toskanischen Fabriken für Thongeschirre, deren Hauptfabrikationsort die Stadt Faënza war, welche bekanntlich dem Fabrikat den Namen Fayence gegeben. Die Fabrikation von Majolikageräth wurde im 16. Jahrhundert so schwunghaft und so künstlerisch getrieben, wie einst bei den Griechen die vom Geiste der Kunst durchdrungene und gehobene Töpferei. Fast zu der nämlichen Zeit, wenn auch nicht mit dem nämlichen Glücke sehen wir auch in Deutschland, namentlich in der kunstsinnigen Reichsstadt Nürnberg, emaillirtes Thongeschirr auftreten. Der Bildhauer Hirschvogel gründete 1507 die erste Majolikafabrik in Nürnberg, welcher bald andere in Regensburg, Landshut und im Norden Deutschlands folgten. Den Wein- und Bierkrügen (Apostelkrüge) mit plastischen Zierden und zum Theil mit farbiger Glasur, die beim Ausgang des Mittelalters in Franken und am Niederrhein überall hin sich verbreiten, fehlte es jedoch an Schwung und künstlerischer Auffassung, auch gebrach es diesen Erzeugnissen an dem fabrikmäßigen Betriebe, an der Association des Töpfers mit dem Künstler, wodurch die italische Majolikenindustrie groß geworden war.

In Frankreich läßt sich die Fabrikation emaillirter Fayencen vorzugsweise auf die Producte zurückführen, die unter dem Namen Fayences de Palissy zu den Zierden der ausgestellten keramischen Objecte in dem Musée de l'histoire du travail der vorjährigen Ausstellung gehörten. Ihr Entstehen fällt in die Mitte des 16. Jahrhunderts. Das Eigenthümliche der Palissyfayencen, was dieselben zu den gesuchtesten Artikeln der keramischen Kunst macht, besteht bekanntlich darin, daß die Figuren und Ornamente stets en relief ausgeführt sind und colorirt erscheinen. Den größten Anspruch auf Originalität haben Pallissy's sogenannte pièces rustiques, große Flachgefäße, auf welchen nach der Natur modellirte und in ihren natürlichen Farben staffirte Fische (Süßwasserfische aus der Seine), Schlangen, Frösche, Eidechsen und Salamander, Muscheln (versteinerte, aus dem Pariser Becken) und Vegetabilien, wie sie die Umgegend von Paris darbietet, mit höchstem künstlerischen Effect gruppirt sind, und welche als Schau- oder Prunkstücke auf den Buffets der

Speisesäle der damaligen Epoche aufgestellt wurden. Der Umstand, daß die ächten Palissyteller nur Thiere und Pflanzen der Pariser Umgegend wiedergeben, kann dazu dienen, sie von Imitationen zu unterscheiden, die auch fremde Reptilien, Fische und Pflanzen reproducirten.

Aus der Mitte des 16. Jahrhunderts datiren auch die Fayencen von Henry-deux, die auch unter dem Namen Fayences de Diane de Poitiers bekannt sind. Prächtige Exemplare dieser seltenen Gattung von Erzeugnissen der Keramik waren in Paris ausgestellt. Sie sind zu Voison in der Touraine entstanden und das Product der gemeinsamen Bestrebungen einer kunstliebenden Edelfrau und ihres Bibliothekars und aus Liebhaberei und nicht zum Verkaufe erzeugt. Die Henry-deux-Waare ist durch eine originelle Decorationsweise ausgezeichnet, in Arabesken bestehend, welche in die Gefäßfläche eingegraben und mit verschiedenen farbigen Massen gefüllt sind, wodurch sie in dem Effect den eingelegten Niello-Arbeiten sich nähern.

Letztere Geschirre so wie die Palissy-Fayencen hatten auf die Fayencenfabrikation Frankreichs wenig Einfluß. Und erst durch eingewanderte italische Arbeiter wurde die berühmte Fabrik zu Nèvres gegründet, welche bis gegen Ende des 18. Jahrhunderts ihren Ruf zu wahren verstand.

Auch in Holland gewann die Fabrikation emaillirter Fayencen eine große Ausdehnung. Allein in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts ging von Delft aus, wahrscheinlich in Folge der Einfuhr von chinesischem und japanesischem Porcellan, eine förmliche Umwälzung in der Thonwaarenfabrikation aus. Man imitirte die Porcellane und schuf Fayencen, die als Delftwaare noch heute in hohem Ansehen stehen. Die Delfter Imitationen zeichnen sich durch gleichförmige Glasur aus, die einen bläulichen Stich zeigt und gewöhnlich mit blauen Malereien arabeskenartig decorirt sind. Die keramische Malerei entwickelte sich indessen auch noch in einer andern Richtung, nämlich in der Herstellung von gemalten Tafelservice, deren Hauptstücke Thiere und Pflanzen darstellen, wie sie als Gericht auf die Tafel kommen; die Deckel zu den Schüsseln, die Terrinen und der sonstige Auffsatz sind in Form von Fischen, Wildschweinköpfen, Fasanen, Enten, Melonen, Spargelbündeln, Krautköpfen u. dgl. ausgeführt. In dem Pariser Museum der Histoire du travail gab es köstliche Stücke von Delftwaare, von denen auch das

Kensington-Museum in London einige ausgesuchte Exemplare enthält, die von der hohen künstlerischen Behandlung dieser Art Fayencen Beweise geben.

In England, heutigen Tages in Hinsicht auf Thonwaarenindustrie eine Großmacht ersten Ranges, lag die Keramik im Mittelalter noch sehr darnieder. Thongeschirr diente zwar dem Gebrauche, seine Masse war aber zerbrechlich und seine Form roh. Man zog daher allgemein Gefäße von Silber für die wohlhabendere Klasse, solche von Zinn und von Leder für die große Masse des Volkes vor. Unter der jungfräulichen Königin Elisabeth tranken sogar noch die Edelleute aus Lederbechern, daher die Franzosen der damaligen Zeit von den Engländern sagten, sie tränken aus ihren Stiefeln. Die nichtglasirten Thonwaaren bis zum Beginn des 18. Jahrhunderts, die von Alters her in den Potterydistricten von Staffordshire fabricirt wurden, konnten keinen Anspruch auf künstlerischen Werth erheben, so wenig wie die englischen Imitationen der Delftwaare (Krüge und bunt emaillirte Schüsseln). Die Thonwaarenindustrie England's nahm erst dann einen Aufschwung, als gegen das Jahr 1725 Astbury den Zusatz von gepulvertem Feuerstein zur Thonmasse einführte, als wenige Jahre nachher der geniale Töpfer Josiah Wedgwood (1730—1795) die Thonindustrie reformirte und in seiner 1763 gegründeten Fabrik zu Etruria eine feine dichte Erdwaare, welche etwa die Mitte hält zwischen der Fayence und dem Porcellan, mit durchsichtiger harter Glasur hervorbrachte. Der hellgelbliche Ton dieser Queens ware (so genannt, weil die Königin Charlotte einem Tafelservice dieser Gattung große Anerkennung gezollt) ist für das Auge weit erquickender als die ins Bläuliche nüancirende kalkartige Weiße des Porcellans. Außerdem wurden gefärbte Massen mit und ohne Glasur, darunter die berühmt gewordenen Nachahmungen des Basalt, Jaspis, Porphyr, Onyx erzeugt. In Hinsicht auf Gefäßformen dienten der Fabrik in Etruria die besten Werke der Antike zu Mustern wie zur Benutzung als Motive; es sei nur an die Portland- oder Barberini-Vase (zwischen 1623 und 1644 in einem unterirdischen römischen Begräbnißgewölbe aufgefunden und gegenwärtig im British-Museum aufgestellt) erinnert, deren gelungene Imitation der Fabrik großen Ruf verschaffte. Auch scheute er die Kosten nicht, die Beihülfe tüchtiger Künstler zu gewinnen, unter denen der Bildhauer John Flaxmann der

berühmteste ist. In der englischen Abtheilung der Histoire du travail gehörten einige Exemplare der alten Wedgwoodartikel, namentlich einige Prunk- und Gebrauchsgefäße mit blauem, grünem oder gelbem Grunde und milchweißen Reliefs, vor allem aber eine Nachahmung der Barberinivase zu den Zierden der Darlegung der Geschichte der Arbeit.

Das in dem ersten Viertel des 18. Jahrhunderts in Europa auftretende Porcellan, dessen Entwickelungsgeschichte auf der vorjährigen Ausstellung in dem Museum der Geschichte der Arbeit und den technologischen Abtheilungen besser und jedenfalls bequemer als irgendwo zu einer anderen Zeit studirt werden konnte, bewirkte eine totale Umwälzung in der Thonwaarentechnik und in der Liebhaberei der Consumenten. Die Majoliken Italien's und die Palissygeschirre zogen sich in die Sammlungen zurück und die Delftwaare wurde zum ordinären Gebrauchsgeschirr degradirt. Die ersten Böttcher-Porcellane waren den chinesischen Formen nachgebildet. Später herrschte das Rococo vor. Die Meißner Fabrik gebar im zweiten Viertel des vorigen Jahrhunderts in Deutschland zahlreiche Tochterfabriken, die jedoch zum großen Theile das neue Jahrhundert nicht erlebten. Nur Meißen, Berlin, Nymphenburg und Wien erhielten sich als Staatsanstalten, bis endlich auch die beiden letztgenannten Fabriken dem unerbittlichen Realismus der Landesvertretung zum Opfer fielen. Solche Anstalten soll jedoch ein größerer Staat nie aus dem Gesichtspunkte einer mercantilischen Speculation betrachten, obwohl sie vielleicht sämmtlich einer solchen ihr Dasein verdanken, sondern als Pflanzschulen und Conservatorien des Kunstgewerbes behandeln und selbst mit pecuniären Opfern befördern! Eine auf Staatskosten unterhaltene Porcellanmanufactur sei in erster Linie eine Kunstanstalt, an welche die gesammte Privatindustrie des Landes sich anlehnt. Die Aufhebung der kaiserlichen Fabrik in Wien war ein Mißgriff, dessen Folgen sich sicherlich fühlbar machen werden. Man gewahre den Einfluß der hohen Schule für Keramik zu Sèvres auf die gesammte Thonwaarenindustrie Frankreichs in kunstgewerblicher Hinsicht und man wird zugeben müssen, daß eine Porcellanfabrik in den Händen des Staats nicht blos vom Stande des Rentenertrages aus beurtheilt werden darf.

Bevor wir unsere Umschau in dem Museum der Geschichte der Arbeit beendigen, sei noch bemerkt, daß selbstverständlich die

alten Sèvres-Porcellane, prächtige Exemplare des weichen oder Frittenporcellans und des älteren englischen Porcellans mit all' ihren Verirrungen in stylistischer und decorativer Hinsicht vorhanden waren und den Uebergang auf die Keramik der Gegenwart vermittelten, wie sie in den Länderausstellungen im vorigen Jahre zu Tage trat.

Die Thonwaarenindustrie England's, die schon auf den internationalen Ausstellungen der Jahre 1855 und 1862 der Welt den Beweis geliefert, daß die Ergebnisse der ersten Weltausstellung des Jahres 1851 im Hydepark auf einen fruchtbaren Boden gefallen, insofern der Anblick dessen, was die anderen Völker in Kunst und Industrie geleistet, den altenglischen Stolz mit seiner Suffisance zu heilsamen Reflexionen über die engen Grenzen seiner früheren Anschauungsweise geführt, war auf dem Marsfelde in glänzender Weise vertreten von der Drainröhre und dem einfachen Backstein an bis zu den kostbarsten Producten der Fayence- und Porcellanfabrikation. Das Genie und die productive Kraft Weedgwood's machte sich nicht nur bei seinen Erben und Nachfolgern geltend, sondern gab sich auch bei anderen Industriellen, den Minton, Copeland, Philipps, Rose, Duke, den Worcesterwerken und Anderen kund, welche im vorigen Jahre zeigten, zu welch' hoher Stufe die keramische Kunst England's sich erhoben hat.

Von den vielen Ausstellern Englands seien einige derselben speciell in ihren Leistungen geschildert. Eine der hervorragendsten Firmen im Potteryfache ist H. Minton und Comp. in Stoke upon Trent, welche fast in allen Zweigen der Thonwaarenindustrie Ausgezeichnetes geleistet und von großem Einfluß auf die Geschmacksrichtung der modernen Zeit geworden. Es war auf der ersten Weltausstellung des Jahres 1851, als Minton mit der Imitation des pièces rustiques in der Art Palissy's hervortrat. Auf der zweiten Pariser Ausstellung tritt überall, in England wie in Frankreich die Wiederaufnahme der Fayencefabrikation hervor, die sich in der mehr oder weniger gelungenen Nachahmung der Arbeiten eines Luca della Robbia, eines B. Palissy, überhaupt der zur Ausschmückung des Salons dienenden decorirten Fayencen des 15., 16. und 17. Jahrhunderts äußert. Minton ist ferner der erste moderne Darsteller von farbigen, glasirten und unglasirten Fayencefließen zur Bekleidung von Wänden und Fußböden. Minton's Ausstellung enthielt zahlreiche

Wandbekleidungen der mannichfaltigsten Art in Styl, Muster und Farbe vorzugsweise im arabischen, doch auch im Renaissancestyle. In England macht man von derartigen Erzeugnissen der Keramik, die in Deutschland wohlbeachtet zu werden verdienen, bereits ausgedehnten Gebrauch nicht nur zu Fußböden und Lambris in Hallen, Gängen und auf Treppen, sondern auch zum Ueberkleiden der Kamine, der Gartenthore, der Bänke ꝛc.

Die berühmte Fabrik von Wedgwood und Söhne zu Etruria bei Burslem in Staffordshire hatte ein wahres Museum der interessantesten Erzeugnisse ihres Etablissements ausgestellt und darunter wieder zahlreiche Onyxgefäße als Imitation der Portlandvase (vergleiche Seite 174), die auf den früheren Ausstellungen schon die Bewunderung aller Kenner erweckten. Nebenher stellte die Fabrik zahlreiche Imitationen von Majoliken und Palissygefäßen aus, die unter der Mitwirkung des geschickten französischen Künstlers Emil Lessore mit vortrefflichen Zeichnungen versehen sind. Alle diese Producte sind, obwohl auf klassische Vorbilder sich stützend, so maßvoll und selbständig gearbeitet und entsprechen so sehr den modernen Bedürfnissen und Begriffen, daß sie fast als Neuschöpfungen betrachtet werden können, von denen wir glauben, daß sie, den Launen des Tages entrückt, eine gewisse typische Geltung behaupten werden. Die Ausstellung der englischen keramischen Producte zeigt evident, wie sehr der Engländer bemüht ist aus dem willkührlichen Wellengekräusel der Mode, worin die Franzosen ihr Element und ihren Gewinn finden, herauszukommen nach dem festen Gestade einer der Zweckmäßigkeit, dem Bedürfniß und dem Schönheitssinne entsprechenden Sitte. Wie oft ist seit der Londoner Ausstellung des Jahres 1851 die banale Phrase wiederholt worden: „der Engländer habe keinen Geschmack und werde es darum in der Kunstindustrie nie weit bringen". Die auf dem Marsfelde gemachten Erfahrungen aber zeigen, wie unrichtig dieser Satz ist. Denn erstens hat der Engländer Geld und damit miethet er fremden Geschmack, wie es eben Wedgwood mit Lessore gethan; zweitens aber hat der Engländer, bei großer Energie, viel richtigen natürlichen Sinn und Verständniß für die ungemeinen Vortheile der Einführung der wichtigsten Zweige der Geschmackindustrie und darum hat er die Lehren, welche ihm die früheren Ausstellungen gegeben, sich schleunigst zu Nutzen gemacht.

Die Ausstellung von W. F. Copeland und Söhne (160

New Bond-Street) in London und Stoke-upon-Trent trat in Paris wie auf den früheren Ausstellungen mit allerlei Prachtporcellanen in allen Stylen, namentlich aber in denen von Meißen, Berlin und Sèvres auf. Ebenso glänzte die Firma durch ihre Büsten, Vasen und sonstigen Sculpturen aus Parian, einer unglasirten Porcellanmasse mit wachsähnlicher Oberfläche und einem milden, gelblichen Farbenton, das seiner Zusammensetzung nach zwischen dem englischen Steingut und Porcellan in der Mitte liegt, sich jedoch mehr dem letzteren nähert, nur daß der Zusatz an Knochenasche fehlt, was zur Folge hat, daß das Parian (dessen Name abgeleitet ist von der durch ihren Marmor berühmten Insel Paros) weit strengflüssiger ist. Das Parian wurde 1848 von dem Chef der Firma Copeland zuerst dargestellt, obgleich der Gedanke, parischen Marmor durch Porcellanmasse nachzuahmen, nicht neu und namentlich nicht englisch ist. Der Oberbergrath Kühn in Meißen und auch die Nymphenburger Fabrik haben längst Statuetten und Medaillons geliefert, welche mit dem Statuenmarmor große Aehnlichkeit hatten. Der Carrara, bei Minton und bei Wedgwood vielfach auf Statuetten und dergl. verarbeitet, steht zwischen Parian und Steinzeug in der Mitte und ist weniger durchscheinend als Parian und von etwas weißerer Farbe.

Eigenthümlicherweise waren in der englischen Abtheilung der Thonwaarenindustrie die kunstgewerblichen Objecte bei weitem mehr und vollständiger vertreten als die Gegenstände des täglichen Gebrauches und die chemischen Utensilien, die übrigens seit der Londoner Ausstellung des Jahres 1862 keinen einzigen namhaften Fortschritt aufzuweisen hatten. Bemerkenswerth jedoch sind die englischen Terracotten, die in Bezug auf Material und Form die analogen continentalen Producte bei weitem übertreffen. Anzuerkennen ist das Streben Pulham's, seinen Terracotten, die er granuted stone-like Terracotta nennt, nach dem Brennen ein möglichst steinähnliches Ansehen zu geben. Die Fabrikation der feuerfesten Materialien (Steine und Platten für metallurgische Oefen), der Gasretorten, welche gegenwärtig in England häufig nicht aus einem Stück gefertigt, sondern aus einzelnen nach dem Modell der Retorten geformten Steinen oder Plattenstücken aus den feuerfesten Dinasteinen aufgemauert sind, geht nicht selten parallel der Fabrikation der Terracottawaaren, da sowohl die verwendeten Rohstoffe als auch die Orte der Her-

stellung dieselben sind. In Bezug auf diese Art von Thonwaaren steht in England die Fabrik von Doulton und Watts, Lambeth Pottery in London obenan, die insbesondere in chemischen Apparaten (Entwickelungsgefäßen, Säurekruken, Kühlschlangen, Filtern, Cisternen) Ausgezeichnetes leistet. Großartig wird die Fabrikation von Thonröhren betrieben, die nicht nur zur Wasserleitung und als Abzugsröhren, sondern auch zum Ausfüttern von Schornsteinen in Wohnhäusern, Hospitälern ꝛc. häufige Anwendung finden. Von Interesse endlich sind in der englischen Thonwaarenausstellung die Schmelztiegel, namentlich die Graphittiegel der Patent Plumbago Crucible-Company zu Battersea bei London, die der bayerischen Tiegelindustrie großen Abbruch gethan hat.

Die keramische Ausstellung Frankreich's übertraf die englische in Bezug auf Glanz und Mannigfaltigkeit ihrer Erzeugnisse.

Was die Porcellanindustrie und ihre Geschichte angeht, so läßt sich dieselbe in ihren wesentlichen Momenten auf die der berühmten kaiserlichen Porcellanmanufactur zu Sèvres zurückführen, gleichwie, könnte man sagen, die Geschichte von Paris mit der von Frankreich zusammenfällt. Jene zerfällt in zwei Hauptabschnitte, in die Zeit vor und nach 1769, indem Sèvres bis dahin nur weiches oder Frittenporcellan erzeugte, von dieser Zeit an aber auch ächtes oder hartes Porcellan darstellte. Seit dem Jahre 1804 wurde die weiche Masse aufgegeben und nur noch hartes Porcellan erzeugt, bis man in neuester Zeit die Fabrikation des Frittenporcellans wieder aufgenommen hat. Die Vorläufer der Fabrikation zu Sèvres gingen von Vincennes aus, wo unter der Protection Ludwig XV. und der Direction von Boileau eine privilegirte Gesellschaft Porcellan darstellte. 1756 wurde die Fabrik nach Sèvres verlegt und 1760 von Ludwig XV. angekauft. Der Marquise von Pompadour, welche sich der Porcellanfabrikation warm annahm, verdankte die Manufactur zu Sèvres eine jährliche Dotation von 100,000 Francs. Ein bemerkenswerther Umstand ist es, daß die Republik, die sonst allen privilegirten Industrien den Garaus machte, die Fabrik zu Sèvres schirmte und schützte und sie durch Commissaire verwalten ließ, bis der Consul Bonaparte im J. 1800 den Geologen Alexander Brongniart zum Director bestellte, der die Fabrik zu einer Musteranstalt erhob. Nach dessen Tode 1847 ging die Fabrik auf Ebelmen über, welchem 1852 V. Regnault folgte, in dessen

Händen sich dieselbe noch befindet. Es bedarf kaum der Erwähnung, daß die von Sèvres ausgestellten Objecte und deren Arrangement eine Zierde der vorjährigen Ausstellung ausmachten. Noch immer steht die Fabrik in Beziehung auf Material, Vollendung der Formarbeit, decorativen und Farbenschmuck mit in erster Linie, was indessen nicht auffallen darf, wenn man in Betracht zieht, daß der Staat jährlich 600,000 Francs Subvention bewilligt und zahlreiche Künstler (Maler und Modelleure) unter der Oberleitung des Chemikers Salvétat unablässig bemüht sind, neue Compositionen in Form, Farbe und Decoration ausfindig zu machen, die der Porcellantechnik der Privatanstalten Frankreichs zur Disposition gestellt werden. Wie es scheint, legt die Fabrik ein gewisses Gewicht auf eine Specialität, nämlich seladongrüne Gefäße, deren Farbe unter der Glasur eingebrannt und mit weißen Reliefornamenten (menschliche Gestalten, Blumen, Vögel, Arabesken) bedeckt ist. Nach dem Einbrennen schimmert an den dünnen Stellen der weißen Masse, welche mit dem Pinsel aufgetragen wird, die graugrüne Grundfarbe hindurch. Man nennt dieses Verfahren, welches außer von Sèvres auch noch von Gibus und Comp. in Limoges und Paris (rue du Faubourg Saint-Denis 67) ausgestellt war, pâte sur pâte.

Die Fabrikation des harten Porcellans in Frankreich wird in größter Ausdehnung betrieben, sowohl für den inländischen Bedarf, wie zum Export. Der Werth der Porcellanwaaren, die jährlich in den zahlreichen französischen Fabriken dargestellt werden, mag sich auf 20 Millionen Franken belaufen. Unter der großen Zahl von Fabrikfirmen, welche auf dem Marsfelde vertreten waren, erschienen als die bedeutendsten Pillivuyt u. Comp. in Mehun und Noirlac (Cher) und zu Nèvres (Nièvre), Hache und Pépin-Lehalleur zu Vierzon (Cher), H. Ardant und Comp. in Limoges, F. Alluaud in Limoges, die Manufactur von Foëcy (Cher), J. M. Gille in Paris (rue de Paradis-Poissonière 28) und Anderen. Sehr nett sind die Decorationen von Brianchon ainé in Paris (quai Valmy 287), in der Anwendung des sogenannten Perlmutterlüstres (couleur nacrée) bestehend, wodurch dem Porcellan das Ansehen von farbloser oder gefärbter Perlmutter, sowie der irisirende und wechselnde Reflex gewisser Muschelschalen ertheilt werden kann. Das interessante Verfahren, welches in des Berichterstatters Jahresbericht (1858 p. 251 und 1860 p. 305) en détail beschrieben ist, kommt

darauf zurück, daß das Wismuthoxyd im hohen Grade die Eigenschaft besitzt, das von den verglasten Flächen, auf welchen es in dünner Schicht angebracht ist, reflectirte Licht zu zersetzen, daß es diese Eigenschaft verschiedenen Metalloxyden mittheilt und endlich diese Eigenschaft bei denjenigen Körpern, welche sie ohnehin schon besitzen, erhöht. Die nach Briandhon's Verfahren verzierten Porcellangegenstände finden ungemeinen Beifall. Beachtenswerth erschienen ferner die äußerst billigen mit Glanzgold decorirten Porcellanobjecte von F. H. Dutertre (rue d'Angoulême-du-Temple 66) in Paris, welcher bekanntlich der Erfinder eines patentirten Glanzgoldpräparates ist, das jedoch von den in den bayerischen und thüringischen Fabriken üblichen (zum großen Theile von dem Chemiker Bergeat in Passau herrührend) bei weitem übertroffen wird. Als neu ist die Vergoldung von Fouqué jun. in Toulouse hervorzuheben; hier ist die Vergoldung auf und neben Arabesken angebracht, welche durch Fluorwasserstoffsäure auf der Glasur durch Aetzen erzeugt wurden.

Wird bei dem großen Uebergewicht der Porcellananwendung in Frankreich gleich nur geringes Gewicht auf Steingut und Fayence gelegt, so giebt es doch einige, auf der Ausstellung vertretene Fayence- und Steingutfabriken, deren Producte zum Theil auch in Deutschland gekannt und geschätzt sind. Darunter befinden sich die Fabriken von Utzschneider und Comp. in Saargemünd (Moseldepartement) und die von Lebeuf, Milliet und Comp. in Creil (Oise) und in Montereau (Seine-et-Marne).

Unter den Imitatoren der Palissywaare, die in der französischen Abtheilung in noch größerer Anzahl auftreten als in der englischen, steht oben an G. Pull in Paris (grande-rue de Vaugirard 244), dessen Arbeiten, die er in einem kleinen Atelier und nur von seiner Frau unterstützt, ausführt, ihren Originalen bis zum Verwechseln ähnlich sind. Es ist zu fürchten, daß von diesen Copien so manche als Original an Sammler verkauft werden wird. Von überraschender Schönheit sind auch die von Pull gefertigten Henri-deux-Objecte. Nächst Pull sind in Bezug auf Kunstfayencen, Fisch- und Schlangenschüsseln, Vasen mit Thieren, Spiegelrahmen mit Fischen und überhaupt Imitationen von Palissy und Henry-deux hervorzuheben E. Avisseau in Tours, V. Barbizet in Paris (place du trône 17) und Genlis und Rudhart in Paris (rue-Saint-Maur-Popincourt 189), obgleich letzteres Etablissement seine Specialität in der Imitation

italischer Majoliken sucht. Deck in Paris (Boulevard Saint-Jacques 46) hatte Kunstfayencen im maurischen, persischen und alt-italischen Majolikenstyl, ferner türkisfarbene Gefäße im ägyptischen Style ausgestellt, welche sämmtlich seit Jahren Ruf und Anerkennung sich erworben haben. Die antik-ägyptischen Gefäße waren zum Theil mit der regelmäßig-netzartig mit Haarrissen durchzogenen Glasur versehen, die man an den sehr geschätzten, unter der Bezeichnung vases craquelés bekannten chinesischen Porcellangeschirren wahrnimmt. Nach der Beschreibung von Stanislas Julien erhält man in China diese Verzierung dadurch, daß man der Glasur Speckstein zusetzt; nachdem das Gefäß der Einwirkung des Feuers ausgesetzt gewesen, bekommt die Glasur die gewünschten Haarrisse, welche mit Tinte oder Tusche ausgefüllt werden.

Die Terracotten Frankreichs, sowohl die künstlerischen als auch die architektonischen Zwecken dienenden fanden sich in dem Ausstellungsgebäude selbst, wie in dem Park und dem reservirten Garten in großer Auswahl und zeigten zur Genüge auf welch' hohem Standpunkte in technischer Beziehung dieser Industriezweig steht.

Die Poterie Belgien's war im Ganzen schwach vertreten. Außer der bekannten Firma von Boch frères zu Keramis zeichneten sich noch Demol und Sohn in Brüssel (22 montagne des aveugles) durch ihre Kunstfayencen, größtentheils mit mythologischen Gegenständen decorirt, aus. Das Haus J. Monseu und Comp. in Haine-Saint-Pierre (Hennegau) hatte eine reiche Auswahl chemischer Geräthschaften aus Steinzeug ausgestellt, die zu den vorzüglichsten gehörten, die die Ausstellung aufzuweisen hatte.

Was die keramischen Producte, namentlich das Porcellan Oesterreich's betrifft, so liegt seit der Auflösung der Aerarial-Porcellanfabrik in Wien die Porcellanfabrikation ausschließlich in den Händen der Privatindustrie. Die Mehrzahl der Fabriken findet sich in der Umgebung von Karlsbad in Böhmen, wo vorzügliche Rohstoffe — Kaolin, Feldspath und Quarz, zugleich mit vortrefflicher Braunkohle als Feuerungsmaterial — sich finden. Neben den hier bestehenden zwölf Fabriken finden sich nur noch sechs Fabriken vereinzelt in Böhmen, Ungarn und Salzburg. Diese Porcellanfabriken producirten im Jahre 1865 1,792,000 Kilogramm Porcellan im Werthe von 4,654,000 Francs.

Unter den in Paris vertretenen österreichischen Porcellanfabriken steht die von Moritz von Fischer in Herend bei Veszprim in Ungarn in allererster Linie. Die ausgestellten Fabrikate dieser berühmten Firma — Tafel-, Thee- und Kaffeeservice, Schalen, Vasen und Figuren in Rococo, Imitationen von Alt-Sèvres, von alt-sächsischem, chinesischem, japanesischem und orientalischem Genre — sind nicht nur im technologischen Sinne tadellos und weit über die berühmten Sèvres-Arbeiten zu stellen, sondern auch in künstlerischer Beziehung allen Anforderungen, selbst den höchsten entsprechend. Ein bewährter Kunstindustriekenner, Jacob Falke, nimmt keinen Anstand, der Fabrik in Herend in der Porcellanfabrikation Europa's eine sehr hohe Stelle anzuweisen.

Ein besonderer Zweig der Luxusthonwaarenindustrie Oesterreichs ist die Herstellung der Terralith- und Siderolithwaaren. Unter diesem gleichbedeutenden Namen werden im nördlichen Böhmen an der Elbe und in der Umgebung von Teplitz Thonobjecte verfertigt, welche durch Farbe sowohl, als auch durch den Firniß- oder Lacküberzug von allen übrigen keramischen Producten sich unterscheiden. Sie verbinden mit einem Reichthume an gut gewählten Mustern und vorzüglich ausgeführten Formen und einer nicht viel geringeren Auswahl von Farben und Decorationsarten den Vortheil äußerst billiger Preise, eine Folge der Eigenthümlichkeit dieser Producte, die eben anstatt mit Glasur, mit einem einfach gefärbten oder bronzirten Firniß überzogen ist. Diesen Vorzügen steht gegenüber der Mangel an Dauer und Haltbarkeit. Reibung und Wärme verträgt der Firniß nicht. Das eigentliche Fach für Terralithe und Siderolithe sind folglich Schaustücke, nicht Geschirre des Gebrauchs. Vorzugsweise werden Theegeschirre (fast ausschließend für die Ausfuhr nach England), Schreibzeuge, verzierte Blumentöpfe, Vasen, Pfeifen und die verschiedenartigsten Nippsachen aus der Thonmasse geformt, getrocknet, in gewöhnlichen Brennöfen scharf gebrannt und nach dem Brennen lackirt und bronzirt. Auf dem Marsfelde fanden sich die Producte der Siderolithfabriken von W. Schiller und Sohn in Bodenbach und J. Maresch in Außig. Der Productionswerth der fünf Terralith- und Siderolithfabriken belief sich 1865 auf 2,288,507 Francs. Die Erzeugung von Terracotten, zumeist Bauornamente u. dergl., in Paris durch fünf Aussteller vertreten, beschäftigt in Oesterreich acht Etablissements in der Umgebung von Wien und Salzburg, deren Production 1865

einen Werth von 952,000 Francs repräsentirte. Die geringeren Thonfabrikate wie Gasretorten und Leitungsröhren aus Thon, feuerfeste Ziegel und Graphittiegel waren in bekannter Qualität von mehreren Fabriken in Classe 51 ausgestellt.

Das Königreich Italien war auf dem Marsfelde in seinen Leistungen hinsichtlich der Producte der Keramik ziemlich gut vertreten, insbesondere in den Porcellanfabrikaten. Wie bekannt, hat auch Italien im vorigen Jahrhundert die Fabrikation des weichen oder Frittenporcellans gepflegt. Vor allem war es die Fabrik von Capo di Monte zu Neapel, von König Karl III. von Bourbon 1736 errichtet und von ihm selbst geleitet. Man erzählt, daß der König selbst mitgearbeitet, auch Verkaufsbuden für die Erzeugnisse der Fabrik vor seiner Residenz in Neapel habe errichten lassen und daß diejenigen, die dort Porcellan gekauft, sich seiner besonderen Gunst zu erfreuen gehabt. Die Formen der Fabrik von Capo di Monte zeichneten sich durch Originalität aus, die aus der Natur und dem neapolitanischen Leben geschöpft war, so die Gefäße von der Form einer Seemuschel und mit Korallenzweigen, kleinen Muscheln und Früchten verziert, so ferner die Salznäpfe in Form eines Nachens mit einigen Lazzaronifiguren ꝛc. ꝛc. Berühmt sind die Reliefornamente von Capo di Monte auf Thee- und Kaffeeservicen und auf Vasen; diese Reliefs, gewöhnlich mythologische Gruppen darstellend, befanden sich auf weißem Grunde und waren in der Regel in natürlichen Farben colorirt. Neben der neapolitanischen Fabrik in Capo di Monte ist der Porcellanfabrik zu la Doccia bei Florenz zu gedenken, welche Marquis Ginori im Jahre 1737 gründete und die sich noch gegenwärtig im Betriebe und Besitze seines Nachkommen, des Marquis Lorenzo Ginori-Lisci befindet. Letztere Fabrik war auf der Ausstellung mit einer reichen Sammlung von Majoliken, Imitationen aller Arten von älteren und neueren Kunstfayencen, Wedgwood, Nachahmungen von chinesischen Porcellanen und solchen von Capo di Monte mit reizenden Reliefornamenten vertreten. Als ein bemerkenswerther Fortschritt der Fabrik von Doccia ist hervorzuheben, daß sie die schönen Formen der Majoliken auch auf das Porcellan zu übertragen sucht; sie hat ferner die gesuchtesten Specialitäten der berühmtesten Majolikafabriken, wie die Glanzmajoliken des Maestro Giorgio von Gubbio mit ihren originellen Reflexfarben in Purpur, Gold und Silber, die lange verloren gewesen, wieder zum Leben erweckt

und auf vielen der ausgestellten Majoliken zur Anschauung gebracht. Der Fabrik ist es gelungen, die zur Masse und Glasur der alten italischen Kunstfayencen verwendeten Materialien wieder aufzufinden, ferner Künstler zu gewinnen, welche sich die Technik jener alten Malerei der Art angeeignet, daß die Imitationen der Majoliken der Docciafabrik von den alten Originalen nur schwer zu unterscheiden sind. Von Livorno aus soll ein nicht unbedeutender Handel mit diesen imitirten Majoliken getrieben werden, die zwar theuer sind, jedoch nicht den zehnten Theil der Summen kosten, welche Liebhaber heutzutage für Originalmajoliken zahlen. Ein großer Theil der übrigen in Paris vertretenen Fabriken nimmt sich die Docciafabrik zum Muster und imitirt in allen möglichen Stylen, ohne die Virtuosität der Mutterfabrik zu erreichen.

Betrachten wir nun die Producte der keramischen Kunst im Zollverein und zwar zunächst im norddeutschen Bunde, so treten uns in erster Reihe die Erzeugnisse der königlichen Porcellanmanufacturen zu Berlin und zu Meißen entgegen. Die Berliner Fabrik, eine der schönsten Schöpfungen aus dem wirthschaftlichen Leben des großen Friedrich und gegenwärtig unter vortrefflicher Leitung auf dem besten Wege, eine Muster- und Kunstanstalt zu werden, die der gesammten Porcellanindustrie des zollverbündeten und wirthschaftlich geeinten Deutschlands, in Technik und Form voranleuchte, wie es bei Sèvres für die Keramik Frankreich's der Fall ist, hat seit der letzten internationalen Ausstellung große Fortschritte gemacht, namentlich den Kreis ihrer Darstellungen wesentlich erweitert. Nach den Erläuterungen, die der amtliche Specialkatalog über die Ausstellung des norddeutschen Bundes giebt, hat die Fabrik „ihren Kapitalwerth thunlichst zu verzinsen", als ob die königliche Porcellanfabrik in der Metropole des Zollvereins in erster Linie ein industrielles Unternehmen wäre und nicht eine Kunstanstalt, welche wie die Erfahrungen in Frankreich gezeigt, dem Lande die darauf verwendeten Summen mit Wucherzinsen zurückerstattet*). Die

---

*) Nachdem obige Schilderung einige Wochen schon geschrieben, lesen wir mit größter Ueberraschung von der Aufhebung der königlichen Porcellanmanufactur zu Berlin als einer durch Beschluß des Landtages bereits feststehenden Sache. Jacob Falke beklagt im Beiblatt zur Zeitschrift für bildende Kunst 1868 Nr. 7 und 8 diesen Beschluß auf das Tiefste.

ausgestellten Vasen und Ziergefäße, bemalt mit Compositionen von Bendemann, nach Kaulbach u. A. sind in technologischer Hinsicht tadellos; bezüglich der Imitationen der Majoliken und deutschen Trinkkrüge nach Vorbildern des 16. und 17. Jahrhunderts in Porcellanmasse ist von kunstindustriellem Standpunkte aus mit vielem Recht bemerkt worden, daß die Nachbildungen eines fremden und schlechteren Materials der Degradirung des feinen und vornehmen Stoffes zum gemeinen gleichkomme. Was den großen Reiz der alten deutschen Trinkkrüge ausmache, das sei nicht ihre Handwerksmäßigkeit oder ihr gemeines Material,

---

Wir können es uns nicht versagen, aus dem Aufsatz, dem wir aufrichtigen Herzens uns anschließen, einige der wichtigeren Stellen anzuführen. Vielleicht ist der Vorgang der österreichischen Landesvertreter auf den Entschluß und Beschluß des preußischen Landtages nicht ohne Einfluß gewesen. Die Initiative des Reichsrathes hat die alte Wiener Porcellanfabrik zu Falle gebracht. Der Beschluß ist zur Ausführung gekommen, obgleich nach gefaßtem Beschluß bei Vielen, die dazu mitgewirkt, Reue und Bedauern sich einstellte und ein Versuch, durch Widerruf des Reichsrathbeschlusses die Fabrik zu retten, daran nur scheiterte, daß man es für unvereinbar mit der Würde des Reichrathes erklärte, einen einmal gefaßten Beschluß zurückzunehmen. So ist die Porcellanfabrik gefallen als ein Opfer für die Würde der Landesvertretung! In Wien wurde jedoch der Beschluß in einer Zeit gefaßt, wo die Bestrebungen zur Hebung des Geschmackes und der Kunstindustrie noch nicht begonnen hatten, in Berlin dagegen will man die königliche Anstalt aufheben in einer Epoche, wo das neue Leben auf dem Gebiete der kunstindustriellen Reformbestrebungen in Flammen emporschlägt. Wäre die Berliner Fabrik nichts als Concurrent der Privatthätigkeit und ihre Bestimmung nur, für den Staat Geld zu machen, so würden wir sie ohne Weiteres fallen lassen. Sie ist aber, wie die Schwesterfabriken in Meißen, Sèvres und Wien, mehr als das gewesen. Gegründet allerdings, eine Einnahmequelle für den fürstlichen Besitzer zu bilden, haben sie sich alsbald über den Zweck des Ursprungs erhoben und den günstigsten Einfluß auf die Kunstindustrie, auf den Geschmack des Publikums, auf die Ausstattung des Hauses gewonnen. Die Liebhaberei am Porcellan, die mit diesen Staatsfabriken und ihren Leistungen heranwuchs, hat den Stoff veredelt und dem gemeinen Geschirr den Stempel der Kunst aufgedrückt. Sicherlich wäre aber das nicht geschehen, hätten die Fabriken lediglich auf den Zweck des Gelderwerbes ausgehen müssen und wäre die Sicherheit ihrer Existenz davon abhängig gewesen. Gerade weil sie in dieser Beziehung sorgenlos waren, konnten sie sich edlere und höhere Ziele stellen und durch ihr Beispiel die Privatindustrie in gewisser Höhe halten. Die Gegenwart errichtet Museen und Schulen zur Förderung der Kunstgewerbe, aber die Werkzeuge, die schon fertig sind und die nur einer Umänderung und Verbesserung bedürfen, die zerstören wir selber. In Oesterreich hört man schon klagen, daß man seit Aufhebung der kaiserlichen Fabrik nicht mehr einmal stofflich einen feinen Porcellanteller erhalten könne.

sondern der unmittelbare Einfluß einer großen Kunstperiode, der unbewußt auch in der Hand des gewöhnlichen Arbeiters sich geltend macht. In der eleganten, kunstvollen Imitation gehe gerade das aber nothwendig verloren.

Die königliche Porcellanmanufactur in Meißen trat auch in Paris wieder hauptsächlich in ihrer Eigenthümlichkeit, der Rococotradition auf, die sie mit wahrer Pietät unverdrossen pflegt. Nach der Anschauungsweise Gottfried Semper's *) ward das eigentliche Rococo nicht in Paris oder Versailles, sondern in Dresden geboren. Dort wurde es unter dem allgemeinen Einflusse der laxen Sitten der Zeit, aber auch unter dem speciellen der Porcellanfabrik an dem üppigen Hofe Augusts des Starken und seines Nachfolgers gezogen und gepflegt und von hier aus durch eine sächsische Princessin und deren Porcellangeräth nach Versailles verpflanzt, wo es seiner höchsten Cultur entgegenreifte. Die Meißener Fabrik, deren erster Director bekanntlich Johann Friedrich Böttcher war, besteht seit 1710. In ihrer ersten Zeit gab sie sich nur mit Imitationen des chinesischen Porcellans ab, später, unter der Leitung Höroldt's war man auf eine größere Mannigfaltigkeit in den Formen bedacht. Aus jener Epoche stammen die ältesten grün und gelb grundirten mit Gold verzierten Theeservice, Vasen, die auf weißen Schildern bunte Blumenmalereien haben, ferner die in der Porcellanfabrikation bis dahin ungewöhnlichen Objecte: Spiegelrahmen, Kamine, Dosen, Degengefäße, Petschafte. Der Bildhauer Kändler, welchem seit 1731 die Aufsicht auch über die Formerei der Fabrik übertragen war, benutzte die erzielten Fortschritte in der Technik, um Gegenstände von den größten Dimensionen herzustellen, womit er indessen kein Glück hatte. Der Kopf der Kolossalreiterstatue des Königs August, nebst einigen großen Thiergestalten, die das Treppenhaus des japanischen Palais in Dresden schmücken, sind die einzigen auf uns gelangten Zeugen eines verwegenen Geschmackes. Größeren Ruf erwarb sich die Fabrik durch die kleinen Gruppen von der Hand Kändler's, die in tausenden von Exemplaren durch die Welt gewandert sind. Bekannt sind die mythologischen Darstellungen jener Epoche, die Schäfer und Schäferinnen im spitzenbesetzten Hofcostüme von Pillnitz und

*) G. Semper, Der Styl in den technischen und tektonischen Künsten, München 1863 Bd. II p. 181.

Versailles, die Affenconcerte, die Jagdgruppen, die Allegorien der Jahreszeiten 2c. Seit dem Jahre 1760, mit dem Eintritte Dietrich's, machte sich neben dem Rococostyl eine auf das Studium klassischer Vorbilder gegründete Richtung geltend. Der Porellanhumor hörte auf, die Schäfer und Affen wurden durch Apollo, die Musen und Grazien verdrängt und antike Reliefs, Medaillen und Kameen wurden in Biscuit ausgeführt, um als Incrustationen für Möbel und Wände und zur Decoration farbiger Gefäße zu dienen. Nach mancherlei Wandelungen bewegt sich gegenwärtig die Fabrik, wie ihre glänzende Ausstellung in Paris zeigte, in zweierlei Richtungen, nämlich einmal in Copien der alten Rococooriginale (Figuren- und Jagdgruppen, Spiegelrahmen, Candelabers, Gefäße), dann in Tellern, Tischplatten und Vasen mit die höchste Vollendung anstrebenden Malereien nach Raphael, Thorwaldsen, Schnorr von Carolsfeld, Bendemann, Hübner, Gey u. s. w. Seit 1835 gewährt die Fabrik einen entsprechenden Reingewinn. Im Jahre 1865 betrug (nach amtlicher Angabe) der Gesammtproductionswerth (Naturaleinnahme) 189,896 Thlr. und wurden 26,000 Thlr. an baaren Geldüberschüssen zur Staatskasse abgeliefert.

Die übrigen Porcellanfabriken des norddeutschen Bundes, wie sie auf der Ausstellung vertreten waren, so die Firmen C. Krister zu Waldenburg in Schlesien, C. Tielsch in Altwasser in Schlesien, geben im Allgemeinen wenig Anlaß zu besonderen Bemerkungen. Für die Größe der beiden Fabriken mag der Umstand sprechen, daß erstere 2000, letztere 1700 Arbeiter beschäftigt.

Unter den Ausstellern von feiner Fayence nahmen die Herren Villeroy und Boch in Wallerfangen, Mettlach und Septfontaines bei Luxemburg einen hohen Rang ein. Die in Deutschland, Belgien und Frankreich rühmlich bekannte Firma liefert nicht nur Fabrikate von gewöhnlicher Fayence mit Zinnglasur bis zur besten feinen Fayence und dem reich decorirten englischen Porcellan, sondern excellirt namentlich durch ihr Eingehen in die moderne Fayence- und Majolikenfabrikation und durch ihre gehärteten Fußbodenfliesen (Bodenbelegplatten) im gothischen, romanischen und Renaissancestyle, die am Stahl Feuer geben und von den englischen Mintons sich dadurch vortheilhaft unterscheiden, daß die Farben in der Masse selbst sich befinden, während die englischen Fliesen mit weichen Emailfarben versehen sind, die

in den vertieften Verzierungen der Platten liegen. Die Fabrikation dieser Belegplatten wird sehr schwunghaft betrieben und lieferte im Jahre 1854 bereits das Material zum Belegen von 274,900 Quadratfuß. Eine andere und wie wir glauben, neue Specialität der Fabrik sind die tadellos ausgeführten Kirchen- und Gartenfiguren und Gartenvasen in weißer Terracottenmasse, die hier, obwohl uneigentlich, den Namen Carrara führt. Der Mettlacher Fabrik in ihren kunstgewerblichen Erzeugnissen sind die Fabrikate von Hugo Jannasch in Bernburg an die Seite zu stellen, welcher technisch vortreffliche Figuren und Waaren aus weißer Steingutmasse, etwas particularistisch Ascanialith genannt, ausgestellt hatte. Die von dem Aussteller hergestellten Wasser- und Gasleitungsröhren haben sich an vielen Orten als ein vortreffliches Fabrikat bewährt. Die Kannebäcker aus der Umgegend von Coblenz (Höhr, Grenzhausen rc.) zeigen in ihren Fabrikaten bemerkenswerthe Fortschritte und ziemliches Verständniß des Umschwunges, der sich gegenwärtig in der Thonwaaren- und Steinzeugfabrikation vollzieht, obgleich bei den aus Steinzeug gepreßten und abgedrehten Bierkrügen und Kannen mit Reliefs hier und da bessere Formen und Verzierungen sehr zu wünschen wären. Die trefflichen Bunzlauer braunen Geschirre, von der Fabrik Leppner und Küttner in Bunzlau auf dem Marsfelde ausgestellt, sind eigentlich feines Steinzeug und außen durch eine Angußfarbe aus ockrigem Thon braun gefärbt und in den östlichen Ländern des norddeutschen Bundes ihrer Haltbarkeit, Wohlfeilheit und ihrer entsprechenden Form und Farbe wegen sehr geschätzt: sie verdienen in jeder Hinsicht die Beachtung der süddeutschen Thonwaarenfabrikanten. Die von C. Thorschmidt in Pirna ausgestellten Siderolith- und Terracottaobjecte schließen sich vollständig den ähnlichen Fabrikaten Böhmens an.

Für den chemischen Fabrikanten von Interesse waren die Fabrikate der Steinzeugwaarenfabrik von Fr. Chr. Fickentscher in Zwickau, deren Condensationsthürme, Chlorentwickelungsapparate bis zu 12 Hektoliter Inhalt, Bombonnes, Kessel, Schalen und Röhren zu den ausgezeichnetsten Gegenständen ihrer Art gehören. Dasselbe Lob ist den Producten der von den früheren internationalen Ausstellungen in London (1851 und 1862) her rühmlichst bekannten Thonwaarenfabrik von Paul und Emil March zu Charlottenburg bei Berlin zu spenden, die zum Theil in das Gebiet des Kunstgewerbes gehören und eine der

Hauptzierden der Ausstellung des norddeutschen Bundes ausmachten. Leider gestattet es der uns spärlich zugemessene Raum nicht, die Fabrikate der Etablissements en détail zu schildern.

Was die Fabrikation von Ziegeln, Backsteinen, feuerfesten Steinen aus Chamotte u. dergl. betrifft, so waren deren Erzeugnisse in der norddeutschen Abtheilung in Qualität und Quantität so ausgezeichnet vertreten, daß die belgische und englische Industrie in dieser Branche mindestens eingeholt ist. Von vortheilhaftestem Einflusse auf das Gedeihen der norddeutschen Thonwaarenindustrie ist unstreitig das von A. Türrschmiedt in Berlin mit großem Geschick redigirte Notizblatt des deutschen Vereins für Thonwaarenfabrikation.

Wir kommen nun zu der Ausstellung der süddeutschen Staaten. Die Producte der Thonwaarenindustrie sind in der bayerischen Abtheilung, wenn wir von den mit der Bronzemedaille ausgezeichneten Porcellangemälden von Heinrich Wimmer in München und C. Schmidt in Bamberg, welche sich in noch höherem Grade als bei der Londoner Weltausstellung des Jahres 1862 durch künstlerische Auffassung, hohe Vollendung und billige Preise auszeichnen und dadurch eine hervorragende Stellung unter den gesammten Producten dieser Art auf der Pariser Ausstellung einnehmen, absehen, nur unvollständig vertreten. Die angemeldeten Thonwaaren und Ofenkacheln von C. W. Fleischmann in Nürnberg waren leider nicht erschienen, dagegen finden sich die bekannten Porcellangegenstände der Porcellanfabrik von Dressel, Kister und Comp. in Rosenau bei Passau, deren Chef, Herr W. Lenk, namentlich im Figurenfach Rühmliches geleistet und die französische Concurrenz, die lange Zeit durch Schönheit des Materials, Eleganz der Formen und Geschmack in der Malerei den deutschen Markt beherrschte, in vielen Theilen des Zollvereins und selbst Oesterreichs aus dem Felde geschlagen hat. Irren wir nicht, so war auch die Passauer Porcellanfabrik die erste Deutschlands, welche mit Beihilfe des Chemiker Bergeat in Passau das vollkommenste Glanzgoldpräparat in den Handel brachte und dadurch der Thonwaarendecoration mächtigen Vorschub leistete.

Die übrigen an der Donau, in der Oberpfalz und in Ober- und Unterfranken gelegenen Porcellan- und Steingutfabriken glänzen durch ihre Abwesenheit. Hohe Anerkennung durch die Jury der 51. Classe durch Ertheilung einer Preismedaille fanden

die Steingutgeschirre und feuerfesten Thone zu chemisch-technischen Zwecken von C. Graf in Deggendorf a. D., namentlich die Condensationsgefäße für Salzsäure, die Chlorgasentwickelungsapparate, die galvanoplastischen Wannen und die statt der Koksthürme zur Verdichtung schwacher Säuren angewendeten Condensationsthürme. Nach dem Ausspruche der Jury werden die Fabrikate der Deggendorfer Fabrik von keinem ähnlichen Etablissement des Zollvereins und Oesterreichs übertroffen! Der von dem nämlichen Etablissement ausgestellten feuerfesten Thonerde ist der von der Stadtgemeinde Klingenberg a. M. zur Ausstellung nach Paris geschickte feuerfeste Thon an die Seite zu stellen, welcher in vielen Ländern Europa's seit Jahrhunderten zu Häfen und Tiegeln in Glashütten und Stahlschmelzen und in der Porcellan- und Ultramarinfabrikation Verwendung findet und seit einiger Zeit auch nach Amerika exportirt wird. Nach einer im Jahre 1864 von C. Bischof ausgeführten pyrotechnischen Werthbestimmung des feuerfesten Thones von Klingenberg verdient derselbe mit Recht seinen Ruf, da er in Bezug auf Strengflüssigkeit und Bindevermögen zu den besten continentalen Thonen zu rechnen ist und den vorzüglichsten belgischen Thonen an die Seite gesetzt werden kann. Hervorzuheben ist der verhältnißmäßig billige Preis dieses vortrefflichen Thones. Von der Thonwaarenindustrie Badens hatte nur die Fabrik von Risler und Comp. in Freiburg im Breisgau mit ihren geschätzten Fabrikaten (Porcellanknöpfen, Porcellanperlen und orientalischen Perlen, Weberröhrchen, Pfannen und Fadenleiter für Spinnereien) ausgestellt.

IX.

Gewerblicher Unterricht.

Bei der großen Verschiedenheit des öffentlichen Unterrichtes in gewerblicher Hinsicht in den hauptsächlichsten Cultur- und Industriestaaten Centraleuropa's und bei dem unermeßlichen Einflusse der gewerblichen Bildung auf das Volkswohl, dürfte es bei Gelegenheit der Besprechung der Ergebnisse der vorjährigen Pariser Industrieausstellung geboten sein, einen vergleichenden Ueberblick über die Art, die Ausdehnung und die Früchte des gewerblichen Unterrichtes in Frankreich, England und Belgien mit Bezug auf deutsche Verhältnisse zu geben. Der Berichterstatter hatte durch einen mehrjährigen Aufenthalt in Frankreich und durch längere Zeit fortgesetzten Besuch der Sorbonne, der Vorlesungen am Conservatoire des arts et métiers, so wie durch Besichtigung der gewerblichen Bildungsanstalten Frankreichs in der Provinz, dann in seiner Eigenschaft als Mitglied der internationalen Jury der 29. Klasse der Londoner Ausstellung des Jahres 1862 — Unterrichts- und Erziehungsgegenstände umfassend — vorzügliche Gelegenheit, den gewerblichen Unterricht Englands und Frankreichs gründlich kennen zu lernen. Die Industrieschulen Belgiens wurden von dem Verfasser im Jahre 1866 besucht. Der Berichterstatter glaubt somit zu einer kurzen Schilderung der Unterrichtsverhältnisse in den genannten Ländern um so mehr berechtigt zu sein, als er selbst in den verschiedenen Instanzen des gewerblichen Unterrichtes, von der gewerblichen Fortbildungsschule und den öffentlichen Vorträgen für Gewerbtreibende an bis zum höheren gewerbswissenschaftlichen Unterrichte

an der Hochschule jahrelang gearbeitet und als langjähriger Ministerial-Prüfungscommissair der technischen Lehranstalten des Königreichs Bayern auch den Gewerbsunterricht Deutschlands mit all' seinen Licht- und Schattenseiten ex fundamento zu studiren Gelegenheit fand.

Jahrhunderte lang ging die Gewerbsbildung den Weg der Routine und blieb außer jeglicher Verbindung mit der Wissenschaft. Verbesserungen des technischen Betriebes waren die Früchte glücklicher Zufälle, oder der seltenen Organisation eines genialen Autodidakten, und wurden durch Tradition und Nachahmung weiter verpflanzt. Als aber die Technologie als Wissenschaft erstand, brach sich in einigen Branchen der Verwaltung der Gedanke Bahn, die Errungenschaften der technischen Wissenschaften für die Vervollkommnung und Ausbildung einzelner Staatsgewerbe fruchtbar zu machen. Es entstanden die Berg- und Forstakademien, die Marineschulen und überhaupt jene Specialschulen, auf welchen Adspiranten gewisser Zweige der Staatsverwaltung gebildet wurden. Die hierbei erzielten guten Resultate ließen den Gedanken entstehen, der allgemeinen technischen Ausbildung gewidmete Lehranstalten in's Leben zu rufen. Voran ging darin Frankreich. Im Jahre 1794 ward zu Paris, nach einem von Monge unter Mitwirkung Fourcroy's entworfenen Plane, die École centrale des travaux publics errichtet, die schon 1795 in die École polytechnique überging. War es auch anfänglich die Absicht, in dieser Schule Unterricht in Mathematik, Physik, Chemie und Zeichnen in einem dreijährigen Cursus für Industrielle zu geben, so wurde doch bald die Lehranstalt militärisch eingerichtet und zunächst für die Vorbildung der Artillerie- und Genieoffiziere, der Straßenbau- und Bergingenieure, der Seeleute, der Telegraphenbeamten bestimmt. Sie hat, obgleich sie den höchsten technischen Lehranstalten Deutschland's und anderer Länder den Namen gegeben, mit dem gewerblichen Unterrichte nichts mehr gemein.

Um so werthvoller erscheint die École impériale centrale des arts et manufactures zu Paris, die in vieler Hinsicht auf das Prädicat einer Musteranstalt gerechten Anspruch hat. Sie wurde im Jahre 1829 von einigen hervorragenden Industriellen Frankreich's in der Absicht gegründet, eine Pflanzschule für Ingenieure zu werden. Sie war Privatunternehmen und erwies sich in ihren Ergebnissen so fruchtbringend, daß sie im Jahre

1858 vom Staate übernommen wurde, was ihre Unterhaltung betrifft. Bezüglich ihrer Leitung und der Besetzung der Lehrfächer ist sie vom Staate unabhängig. So weit als thunlich werden alle Lehrstühle an Industrielle vergeben, die sich in ihrem Fache hervorgethan haben und die gegenwärtig zum größten Theile frühere Schüler der Anstalt sind. Dadurch giebt man den Zöglingen Männer zum Vorbild, die ihre Stellung eben den Leistungen verdanken, zu welchen sie ihre Schüler heranbilden sollen. Man erreicht durch solche Lehrer sicherlich mehr als durch Gelehrte, die der Praxis und den Lebenskreisen fernstehen, für welche die Zöglinge der Anstalt bestimmt sind. Von den hundert Abiturienten, die alljährlich von der Schule ihr Diplom als Ingenieur des arts et manufactures erhalten, bleibt kaum die Hälfte in Frankreich, die übrigen, meist Ausländer, kehren in ihre Heimath zurück und finden durchgängig theils als Beamte, theils in der Privatindustrie geachtete Stellungen. Das Programm für den auf drei Jahre berechneten Cursus ist nach allen Seiten hin sorgfältig durchgearbeitet und den Anforderungen der Praxis wie der Wissenschaft vollkommen entsprechend. In dem ersten Jahre erstreckt sich der Unterricht der Zöglinge, die durch ein strenges Admissionsexamen den Besitz der Kenntnisse nachgewiesen haben, welche etwa auf dem Lyceum in der Section des sciences nach dem in Frankreich beliebten Systeme der Bifurcation erworben werden, auf descriptive Geometrie, Analysis, allgemeine Mechanik, Physik und Chemie und außerdem auf Hygiene, eine in Deutschland durch v. Pettenkofer's Bemühungen erst seit einigen Jahren an den bayerischen Hochschulen eingeführte Lehrsparte, welche in Frankreich an mehreren höheren und secundären technischen Lehranstalten seit länger als 30 Jahren mit großer Ausführlichkeit vorgetragen wird. In dem 2. und 3. Jahre werden die angewandten Wissenschaften (Mechanik, Maschinenbau, Chemie und Physik, Civilbau, Bergbau, specielle Metallurgie des Eisens, Dampfmaschinenlehre und Eisenbahnwesen) von den ersten Autoritäten Frankreichs gelehrt. Auffallend ist es, wie wenig Gewicht man in der Centralschule auf die in Deutschland ungebührlich hoch gehaltenen beschreibenden Naturwissenschaften legt. Auch die fremden Sprachen werden vernachlässigt. Sämmtliche Schüler sind Externe. Die Kosten des Unterrichtes betragen 800 Francs jährlich.

Hat nun die Centralschule wesentlich die Aufgabe Ingenieure zu bilden, so ist dafür das Conservatoire impérial des arts et métiers in Paris, das man hier und da in Frankreich mit dem Namen Sorbonne industrielle treffend bezeichnet, ein Institut für die gewerbliche Bildung aller Volksschichten par excellence. Bei dem unermeßlichen Einflusse, den die berühmte Anstalt auf die Entwickelung der französischen Industrie ausgeübt hat und jedenfalls noch ausübt, wenn auch in jüngster Zeit gegentheilige Ansichten sich geltend zu machen suchten, bei der entschieden ausgesprochenen Neigung vieler Handels- und Gewerbegremien, auch in Deutschland gewerbliche Unterrichtsanstalten nach dem Muster des Pariser Conservatoriums einzuführen, werde es dem Referenten gestattet, ein Institut eingehender zu schildern, um welches Deutschland Frankreich zu beneiden alle Ursache hat.

Das Conservatoire des arts et métiers befindet sich in einem Prachtbau rue St. Martin 292 in der Nähe der Porte St. Martin und an dem Square, welcher erstere Straße vom Boulevard Sebastopol trennt. Die Gebäude bildeten einst die durch die Revolution von 1789 aufgehobene Benedictiner-Abtei von St. Martin-des-Champs.

Der große Philosoph René Descartes, gewöhnlich Renatus Cartesius genannt, ist als der Erste zu betrachten, der den Gedanken gefaßt, öffentliche Vorlesungen für die Gewerbtreibenden zu halten. Nach seinem gegen das Jahr 1640 ausgearbeiteten Plan sollten große Hörsäle für jedes Gewerk oder Zunft gebaut und zugleich eine Sammlung von Werkzeugen und maschinellen Vorrichtungen angelegt werden. Jeder derartigen Sammlung sollte ein geschickter Professor vorstehen, der auf alle Fragen der Gewerbtreibenden genügende Auskunft zu geben vermöge. Es bedurfte indessen der Zeit mehr als eines Jahrhunderts, ehe die ersten Versuche zur Realisation der von Descartes ausgesprochenen Ideen angestellt wurden. Im Jahre 1775 nämlich legte der Mechaniker Jacques de Vaucanson in dem Hotel de Montagne (Faubourg Saint-Antoine) eine Sammlung von Maschinen, Werkzeugen und Instrumenten an, zum Zwecke des Unterrichtes der Arbeiter. Diese Sammlung vermachte er bei seinem 1782 erfolgten Tode der Königin und legte dadurch den Keim zur Gründung des Conservatoriums, dessen erster Conservator de Vandermonde die Zahl der Maschinen beträchtlich ver-

mehrte. Die Revolution kam dem jungen Institute mächtig zu Hülfe, in Folge der Aufhebung der Klöster ward ihm das gegenwärtige Local der Abtei von Saint-Martin des Champs eingeräumt und in Folge einer Verordnung von Lucian Bonaparte (Minister des Innern) vom Jahre VIII beschlossen, daß alle in Staatshänden befindlichen Modelle und Maschinen in das neue technologische Museum zu schaffen und dort aufzustellen seien. 1806 wurde neben der Sammlung eine Gewerbschule und 1810 auf Veranlassung Chaptal's eine Spinnerschule hauptsächlich in der Absicht angelegt, die Vervollkommnung der Baumwoll- und Flachsmaschinenspinnerei durch Einführung und Construction besserer Maschinen anzustreben. Aus der Gewerbschule sind viele der industriellen Größen Frankreichs hervorgegangen, so der Spinner Sellières zu Senones, ferner Emil Dolfus und Präsident Schneider vom Corps législatif.

Eine neue Epoche für das Conservatorium begann im Jahre 1819 durch die Gründung einer technischen Hochschule in dem Institute selbst, auf welcher drei Lehrstühle und zwar für Mechanik, Chemie und Volkswirthschaft gegründet wurden. Die Mechanik lehrte Charles Dupin, die Chemie Clément-Désormes und die Nationalökonomie der auch in Deutschland geschätzte Volkswirthschaftslehrer J. B. Say. Später trat Pouillet für die Physik ein. In dem Verwaltungssenate der damaligen Zeit finden sich die Namen der ersten Gelehrten und Industriellen Frankreichs wie Berthollet, Chaptal, Gay-Lussac, Arago, Ternaux, Darcet, Perrier, Welter ꝛc. Von dieser Zeit an datirt der große und wohlthätige Einfluß des Conservatoriums auf das Emporblühen der Industrie Frankreichs. Unter der Direction des General Morin lehren gegenwärtig Ch. Dupin und Richard angewandte Geometrie, Péligot angewandte Chemie, Becquerel angewandte Physik, Tresca Mechanik, Payen Gewerbschemie, de la Gournerie descriptive Geometrie, Wolowsky Volkswirthschaft, Moll Landwirthschaft, Boussingault Agriculturchemie, Salvétat Thonwaarentechnik, Alcan Spinnerei und Weberei, Persoz Färberei und Zeugdruck, Baudemont Zoologie in ihrer Anwendung auf Ackerbau und Gewerbe, Trélat Civilbau, Burat Verwaltungslehre und Gewerbsstatistik. Die Vorlesungen werden in den Abendstunden der Wochentage und den Morgenstunden der Sonntage in geräumigen amphitheatralisch gebauten Hörsälen unentgeltlich und für Jedermann abge-

halten und durch glänzende Versuche, durch Erläuterungen an Modellen und Maschinen, durch Tafelzeichnungen bis zum klarsten Verständniß selbst für den weniger Vorgebildeten illustrirt. Die Qualität der meisten Vorträge, wenn wir den exacten deutschen Maßstab anlegen, entspricht strengen Anforderungen, bei einigen indessen macht sich das von Oben herab protegirte Nützlichkeitsprincip in auffallender Weise geltend und zwar leider auf Kosten der Wissenschaftlichkeit. Ebenso wie man in den botanischen und zoologischen Vorlesungen am Musée d'histoire naturelle im Jardin des plantes hauptsächlich Belehrung über die Acclimatisirung neuer Thier- und Pflanzengattungen erhält, hat auch im Conservatorium die Zoologie den Nützlichkeitscharakter angenommen, hier ist sie nichts weiter als die Lehre von den zur Nahrung und zur Feldarbeit bestimmten Hausthieren. Die volkswirthschaftlichen Vorträge Wolowsky's drehen sich im wesentlichen über gewerbliche Gesetzgebung. Die Vorträge über alle Zweige der mechanischen und chemischen Technologie werden nach dem Principe der Arbeitstheilung auf wissenschaftlichem Gebiete nur von Fachmännern, die meist ihr Wissen und Können auch in der Praxis bethätigt haben und von den betreffenden Industriellen als Autoritäten betrachtet werden, auf das Speciellste abgehalten.

Was die technologischen Sammlungen des Conservatoriums betrifft, so kann man dieselben mit allem Rechte als die vortheilhaftest geordneten und vollständigsten der Welt bezeichnen. Dies ist jedoch so zu verstehen, daß diese Sammlung nicht gerade die größte Anzahl von Modellen, Apparaten, Maschinen, Werkzeugen, Instrumenten und technologischen Rohstoffen, Zwischenstufen und Fabrikaten enthält, wohl aber Modelle aller epochemachenden Erfindungen und Verbesserungen, so daß sie sowohl die historische Entwickelung der gesammten Maschinentechnik, als auch die Ausbildung der auf Chemie und Agricultur basirten Gewerbe in belehrender Weise darstellt. Dieser in historischer Hinsicht hohe Werth der Sammlungen findet sich besonders deutlich ausgesprochen in den Dampfmotoren und in den Maschinen für Verarbeitung der textilen Fasern. Jede neue Verbesserung wird alsbald den schon bekannten älteren Erscheinungen angereiht und da diese Suite von Objecten zugleich nach der Zeitfolge geordnet ist, so läßt sich die stufenweise Verbesserung und Vervollkommnung der einzelnen Maschinen, Werkzeuge und

Apparate häufig von dem ersten unvollkommenen Versuch an bis auf das vollendete Werk der Gegenwart auf das genaueste verfolgen. Zu allen diesen Sammlungen ist an gewissen Tagen dem Publikum der Zutritt gestattet.

Mehrere Säle neben- und hintereinander enthalten die Modelle von Vordermaschinen oder Recepteurs (Maschinen zur Aufnahme von Muskelkraft wie Hebel, Wellräder, Göpel, Lauf- und Tritträder, Tretscheiben; Maschinen zur Aufnahme von Elementarkräften wie Wasserräder — vertikale und Turbinen —, Windräder, Dampfmaschinen — für Technik, als Locomobilen, Locomotiven, Dampfschiffe mit Rad und mit Propellerschraube —, calorische Maschinen, Gasmaschinen, elektromagnetische Maschinen, Maschinen, bei denen Gewichte und Federn wirken), Transmissionen oder Zwischenmaschinen (Kolben, Räderwerke, Hebel, Gestänge, Rollen, Ketten, Balancier und Kurbelstangen, Scheiben, Sperrzeuge, Centifugalpendel, Schwungräder, Windfänge, Bremsen, Windkessel) und von Arbeitsmaschinen und zwar letztere als Transportmaschinen (Krahnen, Winden, Aufzüge, Fuhrwerke, Dampfboote, Pumpen, Wasserhebmaschinen, Gebläse, Exhaustoren und Luftpumpen), ferner als Maschinen zum Zählen und Messen (Chronometer, Dynamometer, Waagen, Rechenmaschinen, Wasser- und Gasmeßapparate, Theilmaschinen) und endlich die Fabrikationsmaschinen, unter welchen die Werkzeugmaschinen und insbesondere die Maschinen für Spinnerei und Weberei, speciell unter Alcan's Leitung. Obwohl an Zahl der Modelle die Berliner Sammlung der des Conservatoriums überlegen ist, so überrascht der historische Werth der Pariser Sammlung, und übertrifft hierin sowohl die Berliner als auch die Londoner. Dies gilt nun ganz speciell für die Spinnerei. Hier ziehen die Maschinen Philippe de Girard's, der zuerst eine den Anforderungen entsprechende Flachsspinnmaschine construirte, die Aufmerksamkeit auf sich. In der Baumwollspinnerei finden wir alle maschinellen Vorrichtungen und Verbesserungen von dem Roller-gin und der Mac-Carthy-Egrenirmaschine an, welche die Baumwollfaser von den Samenkörnern trennen, und den Batteurs und Epurateurs, die die Auflockerung und Reinigung der entkörnten Wolle bewirken, bis zu der Krempelmaschine und dem Doubleur, dem Laminoir und endlich der eigentlichen Spinnmaschine, die als Vorspinnmaschine sei es als Flyer oder banc-à-broches, oder als

Rotafrotteur oder in einer andern zweckmäßigen Anordnung das Vorgespinnst liefert, aus welchem der Selfactor oder die Continue das Water- und Mulegarn herstellt. In der Weberei finden wir die primitiven Webstühle der Inder, der Chinesen, der Koreaten, den Webstuhl des Mittelalters mit seinen stufenweise fortschreitenden Verbesserungen für die Erzeugung der gemusterten oder façonirten Stoffe; wir sehen die Uebergänge vom Trommelstuhl und Zugstuhl zu Vaucansons Webemaschine, deren Trümmer im Jahre 1808 dem Lyoner Weber J. M. Jacquard die erste Idee zur Construction „der Jacquardmaschine" gegeben, die eine wahre Umwälzung im Gebiete der Kunstweberei bewirken sollte und im Wesentlichen bis heute unverändert geblieben ist. Die neueren Webe- und Wirkevorrichtungen, der Rundstuhl, Bonelli's elektromagnetischer Webstuhl, der Powerloom, kurz alle epochemachenden Erfindungen und Verbesserungen auf dem Gebiete der Weberei sind hier vertreten. Die Färberei und der Zeugdruck sind durch alle Vorrichtungen, die man zum Drucken anwendet — hölzerne Druckformen, Stippelformen, clichirte Druckformen, die Perrotine, die Walzendruckmaschine mit gravirten und Hautreliefwalzen, die Plombine von Ebinger in St. Denis — und durch Apparate und Utensilien zur Zubereitung der Farben und Farbeflotten repräsentirt. Die Technik der Glasfabrikation und der keramischen Producte ist dargestellt durch eine vollständige Suite der Rohmaterialien, durch Modelle und Exemplare der Vorbereitungsmaschinen, Werkzeuge und Brennöfen und durch eine genetische Collection der Zwischenstufen bis zum fertigen Fabrikat. Auch in kunstgewerblicher Hinsicht bietet die Sammlung der Thonobjecte viel Interessantes dar. Es folgen Säle angefüllt mit physikalischen Instrumenten, mit Werkzeugen, die Sammlungen für chemische Technologie und die landwirthschaftlichen Gewerbe und endlich die agricolen Sammlungen, die unseres Erachtens besser an einer Landwirthschaftsschule aufgehoben wären, als an einem Institute, dessen Bestimmung in erster Linie Förderung der veredelnden Gewerbe im technologischen Sinne und nicht auf die Landwirthschaft und die übrigen Gewerbe der Urproduction gerichtet ist.

Sind nun die technologischen Sammlungen des Conservatoriums in ihrer trefflichen Anordnung und Aufstellung und ihrer unübertroffenen Reichhaltigkeit im hohen Grade geeignet, jeden Gewerbtreibenden anzuregen und encyclopädische Kennt-

nisse aller Zweige des weitschichtigen Gebietes der Technologie jedem hinreichend vorgebildeten Staatsbürger zu gewähren, der das Bedürfniß danach hat; ist das Conservatorium im eigentlichsten Sinne des Wortes als ein Museum der Geschichte der Arbeit, als die erste gewerbliche Fortbildungsschule der Welt zu bezeichnen, so gipfelt doch der Hauptnutzen des Conservatoire des arts et métiers in folgenden Punkten:

1) in den oben geschilderten Vorlesungen des Institutes;

2) in der reichhaltigen technologischen Bibliothek, deren Benutzung allen Gewerbtreibenden freisteht; sie befindet sich in dem alten Refectorium der Abtei;

3) in der Galerie du Portefeuille, in welcher Ingenieure, Architekten, Industrielle aller Art ausgelegte Pläne und Zeichnungen aller neu auftauchenden Maschinen und Apparate einsehen, studiren und copiren können;

4) in der großen Maschinenhalle, der früheren Kirche der Abtei, in welcher zweimal wöchentlich die neuesten Maschinen — Motoren und Arbeitsmaschinen — in Gang gesetzt werden. Hier ist die beste Gelegenheit geboten, sich ein Urtheil zu bilden über die zahllosen Modificationen der Wasserhebmaschinen, Gaskraftmaschinen, Heißluftmaschinen, elektromotorischen Apparate, der Turbinen, der Gebläse zc., welche die rastlos arbeitende Maschinentechnik unablässig zu Tage fördert. Wie verlautet, sollen viele und namentlich die lehrreicheren, neue Principien verrathende Maschinen und Modelle der vorjährigen Industrieausstellung für die Maschinenhalle des Conservatoriums acquirirt worden sein.

Nachbildungen des Pariser Conservatoriums befinden sich unter den Namen Écoles impériales des arts et métiers zu Chalons sur Marne, Angers und Aix, die in ihren Einrichtungen einer deutschen höheren Gewerbeschule, etwa der in Chemnitz, entsprechen, jedoch mit vorwiegend praktischer Richtung*). Staatsanstalten, die mit unseren Realgymnasien verglichen werden könnten, fehlen in Frankreich gänzlich. Man müßte denn die im Jahre 1852 eingeführte Bifurcation in der oberen Abtheilung der Lyceen hierfür gelten lassen wollen. Die Divi-

*) Die Exigenz einer jeden dieser drei Gewerbschulen zu Chalons, Aix und Angers, die zusammen kaum 900 Schüler zählen, beläuft sich auf 250,000 Francs.

sion supérieure zerfällt nämlich in zwei Sectionen, einmal in die section des lettres, deren Schwerpunkt und Centrum in den sprachlich-historischen Studien liegt; sie bereitet auf den Unterricht in den Facultäten für Theologie, Philologie, Medicin, Jura und Verwaltung vor. Die andere Abtheilung, die section des sciences, beschäftigt sich vorzugsweise mit mathematisch-naturwissenschaftlichen Studien und zählt als Schüler künftige Pharmaceuten, Industrielle und Kaufleute, ferner die Candidaten der polytechnischen Schule, der Marine- und Militärschule, der Forstschule und ähnlicher höheren technischen Unterrichtsanstalten des Staates. Es möchte hier nicht unerwähnt zu lassen sein, daß nach dem von dem Unterrichtsminister Fortoul eingeführten Systeme der Bifurcation, die künftigen Mediciner in die realistische Section verwiesen waren. Auf Ansuchen der medicinischen Facultäten hat sein Nachfolger Rouland 1858 die Mediciner wieder der humanistischen Section zugetheilt, obgleich es vielleicht besser gewesen wäre, es dem Ermessen des künftigen Mediciner anheimzugeben, ob er die eine oder die andere Section besuchen wolle.

Auf die speciellen Zwecken dienenden höheren und secundären technischen Unterrichtsanstalten Frankreichs wie die École des mines, die École des ponts et chaussées in Paris, die École des mineurs zu Saint-Étienne und die École des maitres-mineurs zu Alais kann an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden, dagegen verdienen die Gewerbsschulen zu Lyon, zu Mühlhausen im Elsaß und zu Lille und die Schulen Turgot und Chaptal in Paris als die hervorragendsten Unterrichtsanstalten Frankreichs dieser Art eine nähere Besprechung.

Die École la Martinière zu Lyon, im Jahre 1831 vom Generalmajor Martin gegründet, hat die Bestimmung, künftigen Gewerbtreibenden eine gründliche gewerbliche Bildung zu gewähren. Sie steht in Bezug auf die Höhe und die Ausdehnung des Unterrichtes ungefähr in der Mitte zwischen einer Gewerbschule wie der in Chalons und einer gewerblichen Abendschule für Lehrlinge, wie sie in Paris und den meisten größeren Städten Frankreichs bestehen. Die Anstalt wird fast ganz aus den Zinsen eines großen Legates Martin's bestritten. Die Schüler sind Externen, der Unterricht ist unentgeltlich. Die technologischen Sammlungen der Schule gehören zu den schönsten ihrer Art, besonderer Erwähnung sind die Modelle von Maschinen im

Musée Eynard werth. Die mechanische Werkstätte gestattet gleichzeitig 72 Zöglingen (Holzarbeiter und Mechaniker) zu arbeiten. In den drei chemischen Laboratorien ist Raum für 60—70 Praktikanten. Im Ganzen zählt die Schule 550—650 Schüler. Ihre Revenüen belaufen sich auf 100,000 Francs. Die Martinière steht hinsichtlich ihrer Leistungen in großem Ansehen in Frankreich. General Morin, der Chef der Staatsanstalten für den gewerblichen Unterricht sagt: „Dix établissements comme la Martinière régéneraient la population ouvrière de toute la France.“ Gelegentlich der Lyoner Gewerbschule sei auch das von der Chambre de Commerce 1864 eröffnete Museum für Kunst und Industrie zu Lyon erwähnt. Ursprünglich wesentlich eine Mustersammlung für die Zwecke der Seidenweberei, hat sich nach und nach das Museum auf alle nur denkbaren für das Kunstgewerbe wichtige Objecte ausgedehnt. Gegenwärtig umfaßt es Gypsabgüsse antiker, von Renaissance- und modernen Ornamenten, feinen Fayencen und Majoliken der besten Zeit, Skulpturen in Holz und Elfenbein, Schlösser und Riegel aller Art, Goldschmiedearbeit, Glasgegenstände und alte Glasmalerei (namentlich Wappenschilder in Fenstern aus dem 16. Jahrhundert), alte Horlogerie, gepreßte und ciselirte Lederwaaren (unter ihnen eine Tenture de la renaissance von getriebenem Leder), alte und moderne Gewebe, darunter Kirchenschmuck, Tapisserien, Spitzen und Guipuren aus dem Mittelalter, der Renaissance und späterer Zeit. Selbstverständlich hat diese Abtheilung der Sammlung eine große Ausdehnung, eben so die damit verbundenen Möbelstoffe seit der Zeit Ludwig XIII. Außer diesen ausgestellten Stoffen besitzt das Museum noch wohl 200 Portefeuilles mit Zeugmustern, die nach den verschiedenen Zeitabschnitten und Stoffgattungen geschieden, vom 15. bis zum 19. Jahrhundert reichen. Eine andere Gallerie enthält Originalzeichnungen und photographische Abbildungen berühmter Muster aller Schulen, sodann Decorationsmalereien, Blumen- und Fruchtbilder. In einer dritten Abtheilung findet sich eine ethnographisch und technologisch höchst lehrreiche Modellsammlung für Weberei von der ältesten Zeit an bis auf die Gegenwart und eine Geschichte der Gewebe, mit besonderer Berücksichtigung der Rohstoffe, Färbematerialien ꝛc. Es ist höchlich zu bedauern, daß Deutschland in den Centren der Musterweberei und ähnlicher Kunstgewerbe

ein solches Museum, in welchem man die vollendetsten Blüthen der reinen Kunst dem Arbeiter nahe zu bringen sucht und unbewußt gewerblichen Unterricht durch „education of the eye“ ertheilt, noch nicht besitzt.

Die von der Stadt unter Mitwirkung des Gouvernements gegründete Schule in Mühlhausen führt den Namen École professionelle, soll nicht nur für die Industrie, sondern auch für den Handel vorbereiten, weshalb ein großes Gewicht auf die Erlernung der neueren Sprachen gelegt ist. Die Schule in Lille, welche gegenwärtig den Namen École des arts industriels et des mines führt, wird vom Staate, vom Departement und von der Stadt unterhalten und ist für jene jungen Leute bestimmt, die nachdem sie einige Klassen eines Lyceums oder einer ähnlichen Lehranstalt absolvirt, sich für einen der folgenden Industriezweige vorbereiten wollen: Maschinenbau, Spinnerei und Weberei, chemische Technik, landwirthschaftliche Gewerbe, Bergwesen. Der Unterrichtsmodus lehnt sich offenbar an den der Pariser Centralschule an, bemüht sich indessen mehr die praktische Seite herauszukehren. Wie es heißt, hat die seit etwa zehn Jahren bestehende Schule die auf sie gesetzten Hoffnungen nicht erfüllt und sieht einer Reorganisation entgegen.

Die Municipalität von Paris unterhielt zwei secundäre Gewerbeschulen, die École municipale Turgot und das Collège Chaptal. Die unteren Klassen beider Schulen bilden eine für sich bestehende niedere Gewerbs- und Handelsschule (analog der Lateinschule der bayerischen Studienanstalten), während die obere Abtheilung eine Vorbereitungsschule ist für diejenigen, die ihre Studien auf einer höheren Gewerbschule (zu Chalons, Angers oder Aix) oder auf der Pariser Centralschule fortzusetzen gesonnen sind. Neben diesen Schulen genießt einen großen Ruf die von dem Nationalökonomen Blancqui gegründete und gegenwärtig unter der Leitung von Gervais stehende École supérieure du commerce in Paris, welche von dem Ministerium des Ackerbaues und des Handels subventionirt ist und theoretische und praktische Vorbereitung für den Handel giebt.

Neben den vorstehend genannten technischen Unterrichtsanstalten giebt es in Frankreich viele technische Privatinstitute, so das stark und mit Erfolg besuchte von Pompée gegründete Institut zu Ivry bei Paris, welches in Ziel und Einrichtung den deutschen Realgymnasien sich nähert, im Uebrigen

die Schüler in ähnlicher Weise vorbereitet wie die École Turgot und das Collège Chaptal. Eines noch größeren Rufes erfreuen sich die industriellen Zwecken dienende Schule von Rossat in Charleville und die Schule für Mechaniker und Bautechniker in Douai, aus deren oberem Cursus vortreffliche Bautechniker (Maurer, Zimmerleute, Schreiner, Steinmetzen, Schlosser ꝛc.) hervorgehen. Eine der hervorragendsten Schulen der Art ist aber die von Bourcart gegründete Industrieschule in Guebweiler (Departement des Oberrheins), die in Deutschland alle Beachtung finden sollte. Im Jahre 1858 faßte der Industrielle Bourcart die Idee, für die Arbeiter Guebweilers eine Gewerksschule zu gründen, in welcher die Intelligenz der Arbeiterklasse besser entwickelt würde und insbesondere dem großen Mangel an brauchbaren Contremaîtres abzuhelfen. Bourcart begann damit, daß er die Arbeiter einlud, sich unter seiner Leitung zu einem dem Lernen gewidmeten Kreis zu vereinigen und miethete zu dem Ende ein Local und eine Bibliothek. Die erste Gruppe von Arbeitern, die zu Stande kam, war — ein Gesangverein. In gewerblicher Hinsicht wollte das freilich nicht viel sagen, jedoch war ein Anfang gemacht und ein Mittelpunkt geschaffen, der seine Anziehungskraft in kürzester Zeit zu äußern begann. Denn binnen kurzem bildete sich eine Gruppe von jungen Kaufleuten, die englische Sprache trieben, dann eine Gruppe von Arbeitern, die französisch lernten, bald nachher Gruppen zur Uebung im Linearzeichnen, zum Studium der Arithmetik ꝛc., so daß durch die Wahl eines Comité's für die Leitung des Ganzen Sorge getragen werden mußte. Nach Ablauf des ersten Sexenniums waren aber die Kosten so angewachsen, daß der Einzelne sie nicht mehr zu tragen im Stande war. Auf die Bitte Bourcart's hin waren die Gewerbtreibenden der Stadt und des Departements einsichtsvoll genug, die Zukunft der Anstalt durch einen Beitrag von 25,000 Francs zu sichern. So entwickelte sich denn diese Lehranstalt zu einer der größten und in praktischer Hinsicht vielleicht zu der besten gewerblichen Anstalt heran, die Frankreich heute besitzt. Die Zahl ihrer Gruppen und Cirkel ist bis auf 30 angewachsen, die ihrer Schüler auf mehr als 500. Die wirthschaftlichen Wirkungen des Institutes liegen klar zu Tage. Die sittlichen und ökonomischen Verhältnisse der Arbeiterklasse des Oberrheins haben sich wesentlich gebessert, die Leistungsfähigkeiten und die Widerstandsfähigkeit der Fabriken gegen aus-

ländische Concurrenz und gegen die Wirkungen der Baumwollkrisis, welche den Oberrhein fast ganz verschonte, während sie der Baumwollindustrie der Normandie arge Wunden beigebracht, haben sich bedeutend gehoben, zum großen Theile als Folge der höheren Bildung der Arbeiterbevölkerung durch die Schule zu Guebweiler. Die jährlichen Kosten der Lehranstalt, deren Organisationsplan bei der Gründung von gewerblichen Fortbildungsvereinen in Deutschland wohl in's Auge gefaßt werden sollte, wenn eine stabile, den unvermeidlichen Stürmen widerstehende, und keine papierne Schöpfung geschaffen werden soll, betragen für 500 Schüler nur 3000 Francs, für jeden Zögling mithin nur 6 Francs, die im Nothfalle von dem Schüler selbst gezahlt werden können. Was den Modus des Unterrichtes betrifft, so geht man in Guebweiler von dem Princip aus, die Lehrer der Schule nur aus der Industrie selbst zu nehmen und zwar aus den Angestellten und Arbeitern der industriellen Etablissements der Stadt und der Umgegend. Denn diese*) allein verstehen es mit praktischer Kenntniß das Nothwendige zu lehren und das Ueberflüssige beiseite zu lassen. Sie allein flößen dem Arbeiter Vertrauen ein, welcher dieses jedem versagt, der nicht selber Arbeiter ist. Ueberhaupt sollte es überall, wo es sich zunächst um die Bildung des Arbeiters handelt, statt öffentlicher Curse, gewissermaßen nur familiäre Cirkel geben, in welchen der Professor nach dem allgemeinen Vertrag jedem Einzelnen mit speciellen Rathschlägen nachzuhelfen sucht. Denn es handelt sich ja hier mehr darum, jedem das unerläßlichste Wissen zu verschaffen, als einen allgemeinen Unterricht zu geben, der die Kräfte des Zuhörers meist überschreitet, und jedenfalls viel zu weitaussehend ist. Die Natur des Unterrichts, sowie die Theilung der Curse muß hier durchaus technologisch sein. Der Unterricht muß mitten ins Herz der Industrie, in medias res, eindringen. Man muß den Zuhörer vor allem in dem unterrichten, womit er sich alle Tage beschäftigt, um ihn von dem Nutzen des Unterrichts zu überzeugen, um sein Interesse wach zu rufen und um seine Aufmerksamkeit zu fesseln. Wo es ihm an den nöthigen Vorkenntnissen fehlt, hat der Lehrer nachzuhelfen, und zwar dadurch, daß er den allgemeinen Unterricht in den speciellen geschickt einzuflechten versteht; so wird er z. B., indem er die

*) Vergl. Beilage zur Allgemeinen Zeitung 1868 Nr. 65 und 66.

Färbekunst lehrt, zugleich die Elementarlehren der Chemie einflechten; das gleiche wird er beim Unterricht im Maschinenwesen mit den Elementen der Physik und Mechanik thun ꝛc. Der Beobachtung dieses Grundsatzes hat die Schule zu Guebweiler den größten Theil ihrer Erfolge zu danken, obgleich der in ihr ertheilte Unterricht sich keineswegs auf die niedrigste Stufe und auf die bloße Heranbildung des Arbeiters beschränkt. Die dortigen Lehrer für Chemie und Physik, für Buchhaltung, Algebra, Arbitrage, Hand- und Linearzeichnen sind sämmtlich aus den Bediensteten der Fabriken genommen. Nur in der Geometrie, in der englischen und in der französischen Sprache, in der Literatur und der Kalligraphie functioniren anderweitige Persönlichkeiten. Dieß ist, wie sich denken läßt, zugleich auch in finanzieller Hinsicht von Vortheil. Denn sechs von den Lehrern geben ihren Unterricht ganz umsonst, und drei lassen sich nur theilweise, nur für gewisse Curse, bezahlen. Vollständig bezahlt werden nur fünf. Die zweite Ursache, welche dem Gedeihen der Anstalt so förderlich war, liegt in der äußersten Liberalität, die man dem Arbeiter, resp. dem Zögling erwies, und mit der man ihm sogar einen gewissen Einfluß auf die Wahl der Professoren gestattete. Die ganze Anstalt ist nämlich in folgender Weise organisirt: zu oberst steht das aus fünf Mitgliedern bestehende Directionscomité mit dem Patron, welch letzterm das Recht des absoluten Veto zusteht. Sodann kommt die Unterrichtsdirection mit den verschiedenen Lehrern, endlich die verschiedenen Sectionen oder Cirkel der Zöglinge mit ihren Commissären. Diese Commissäre, die von und aus den Zöglingen selber gewählt sind, und zwar je einer für jeden Cirkel, haben zunächst die Aufsicht zu führen; ferner über die Zulassung neuer Eleven zu entscheiden, Störenfriede und unbrauchbare Subjecte zu entfernen, die kleinen monatlichen Beiträge (10 Centimes) für Dinte, Feder und Papier einzusammeln ꝛc. Endlich haben sie auch noch alljährlich die fünf Mitglieder des obersten Directionscomité's zu wählen, welches seinerseits wieder die Professoren wählt. Die Zöglinge vermögen daher die Wahl der Professoren im dritten Grade zu beeinflussen, und die Folge davon ist, daß dieselben gegen die Anordnungen der Direction nie die geringste Widerspenstigkeit zeigten.

Wie man hört, wird die Schule in Guebweiler an anderen Orten Frankreichs nachgeahmt und nachgebildet werden. Referent hält namentlich die Form der Vorträge an der genannten Lehr-

anstalt und das ihnen zu Grunde liegende Princip für vollkommen richtig und empfiehlt sie der Beachtung derjenigen, denen die Ueberwachung gewerblicher Fortbildungsschulen obliegt. Der gewerbliche Unterricht für erwachsene Arbeiter muß sich, wenn er fruchtbringend sein soll, auf das Specielle beschränken. Während der Unterricht an den eigentlichen Gewerb- und Industrieschulen auf dem nach pädagogischen Principien gelegten Grunde der Vorbereitungsfächer aufgebaut ist, darf sich der specielle gewerbliche Unterricht nur auf einen Bruchtheil der wissenschaftlichen Disciplinen, nur auf das Fundament der Erscheinungen im Gesichts- und Geschäftskreise der Gewerbtreibenden und seines pecuniären Vortheils stützen, welcher ihm die Pflicht der sorgsamsten Verwendung von Kraft und Stoff auferlegt. Es hat sich auch in Deutschland in solchen Ländern, wo der gewerbliche Fortbildungsunterricht zeitgemäß und einheitlich organisirt worden ist, wie in Württemberg seitens der Centralstelle für Handel und Gewerbe, die Ansicht Bahn gebrochen, daß nur der mehr fragmentarische, auf engere Kreise berechnete Specialunterricht Nutzen zu stiften vermag. So hat dort die Erfahrung gelehrt, daß bei dem chemischen Unterricht für Gewerbtreibende und in den Fortbildungsschulen, ein allgemeiner, das Gesammtgebiet der Wissenschaft umfassender Vortrag eine dauernde Anziehungskraft auf die Angehörigen eines bestimmten Gewerbes nicht auszuüben vermag, und daß dort, wo es ausnahmsweise der Fall war, ein solcher Vortrag mehr nachtheilig als nützlich wirkte, indem er Halbwissen erzeugt, das den Gewerbtreibenden leicht auf Abwege führt. Man hat deshalb dort mit dem besten Erfolge Vorlesungen eröffnet speciell für Metallarbeiter, für Seifensieder, für Brauer und Branntweinbrenner ꝛc.

Bevor wir die gewerblichen Bildungsanstalten Frankreichs verlassen, sei auch der praktischen Arbeiterschulen gedacht, welche die Franzosen an ihren bei uns so arg geschmähten Staatsfabriken besitzen. Wir haben hier die Porcellanmanufactur in Sèvres, die Gobelins und ähnliche Anstalten im Auge, die der Staat selbst mit den größten Opfern aufrecht erhält. Der Grund davon liegt zum Theil darin, daß diese Fabriken dem Lande ununterbrochen einen Stock der vortrefflichsten Arbeiter stellen, welche unter die Privatfabrikation vertheilt, diese selbst hebt und zu höheren Leistungen befähigt. Nehme man diese praktischen Schulen hinweg und die entstehende Lücke würde

sich bald in fühlbarster Weise durch Rückgang gewisser Industriezweige zeigen.

Bei der ausgeprägten Vorliebe der Belgier für das Praktische ist es gewiß ein eigenthümlicher Umstand, daß das Königreich **Belgien**, welches unter den industriellen Ländern des Continentes in erster Linie steht, für die specielle Bildung der Industriellen fast gar keine Fürsorge getroffen hat. Weder ist der Primärunterricht obligatorisch, noch giebt es Handwerkerschulen, Gewerbschulen und polytechnische Schulen wie in Deutschland und Frankreich. Die Ursache davon, wenigstens was den höheren gewerblichen Unterricht betrifft, mag darin liegen, daß die Söhne begüterter Belgier zum großen Theile in dem benachbarten Frankreich, in Deutschland und in der Schweiz ihren realistischen und gewerblichen Studien obliegen. Die Vorbereitungsschulen für den höheren gewerblichen Unterricht sind wie in Frankreich zweierlei Art. Wie dort sind auch in Belgien die oberen Abtheilungen der Lyceen, die man hier Athenäen nennt, nach dem Principe des zweiästigen Unterrichtssystems oder der Bifurcation in Sectionen für den humanistischen und solche für den realistischen Unterricht gespalten. Die realistische Abtheilung zerfällt in eine höhere und eine niedere; die höhere spaltet sich wieder in drei Sectionen: die kaufmännische, die gewerbliche und die wissenschaftliche. Bemerkenswerth ist, welch' große Bedeutung in allen diesen Abtheilungen dem Unterricht in der Volkswirthschaftslehre beigelegt ist.

Eine andere Art von Vorbereitungsschulen für den höheren gewerblichen Unterricht sind die **Industrieschulen** (Écoles industrielles), wie sie in den meisten Industriestädten Belgiens so in Lüttich, Gent, Verviers, Huy, Tournay, Oudenaarde, Brüssel, Namür, Mons, Antwerpen &c. bestehen. Ihr Zweck ist ein doppelter, einmal sollen sie für den höheren Unterricht in Gent und Lüttich vorbereiten, das andere Mal sollen sie Contremaîtres bilden. Die Unterhaltung dieser Industrieschulen liegt theils der Commune, theils der Provinz, theils dem Gouvernement ob. In den größeren und vollständigeren dieser Schulen, die meist mit guten Maschinenmodellsammlungen und physikalischen Apparaten versehen sind, wird der über alle Branchen des technischen und volkswirthschaftlichen Wissens sich erstreckende Unterricht an den Werktagen von 7—8 Uhr Abends, Sonntags in den Vormittagsstunden ertheilt und zwar je nach der vor-

herrschenden Sprache des Ortes entweder französisch oder flämisch, oder wie in Gent in beiden Sprachen. Die Schüler sind fast durchgängig der Arbeiterklasse angehörig. Das Unterrichtsprogramm ist der Art festgestellt, daß die Zöglinge in einem vierjährigen Cursus für praktische Mechanik, für auf chemischen Grundsätzen beruhende Gewerbe, für Weberei oder für gewerbliches Zeichnen vorbereitet werden können.

Für den höheren technischen Unterricht giebt es in Belgien zwei Lehranstalten, eine zu Gent, die andere zu Lüttich. An die realistische Facultät (eine Combination der auf einigen deutschen Universitäten bestehenden staatswirthschaftlichen und naturwissenschaftlichen Facultät) der Hochschule zu Gent sind drei Schulen angehängt, nämlich eine Schule für künftige Lehrer der Naturwissenschaften und der Mathematik, eine für Fabrikingenieure und endlich eine vorbereitende und Specialschule für Civilingenieure. Die Schule zu Lüttich, die École des arts et manufactures et des mines de Liège, die einen integrirenden Bestandtheil der Universität ausmacht, besteht aus drei Fachschulen für Maschinenbau, Fabrikindustrie und Bergwesen, denen ein vorbereitender Cursus vorausgeht. Die Einrichtung erinnert sehr an die der École centrale in Paris. Die Gesammtzahl der Studirenden aller drei Sectionen beläuft sich auf mehr als 400. Einer besondern Erwähnung werth ist die mechanische Werkstätte, welche in einem besondern Flügel der Universität untergebracht ist. Sie ist auf das vollständigste mit Werkzeugen, Arbeitsmaschinen und Dampfmotoren ausgerüstet und gehört sicher zu den besteingerichteten Attributen dieser Gattung.

Besprechen wir nun den gewerblichen Unterricht England's.

Als im Jahre 1851 die Exhibition im Hydepark zur Vergleichung der englischen Manufacturproducte mit denen der Erzeugnisse der Gewerbe und Kunstindustrie aller Völker der Erde eine Gelegenheit darbot, wie vielleicht nie zuvor, stellte sich in der öffentlichen Meinung das Ergebniß fest, daß zwar die englischen Industrieproducte in Rücksicht des Materiales und der Arbeit sich mit den ausländischen messen können, daß aber noch alles zu thun bleibe zur Hebung des Geschmacks. Auf einzelnen von den gewerblichen Gebieten, die sich auf dem Boden der Kunstindustrie bewegen, mußte England gegen die Orientalen und manche fast allgemein als Halbwilde mit Geringschätzung

angesehene Volksstämme unbestreitbar unterliegen. Diese Erkenntniß reichte hin um sofort nicht nur Berathungen über die Mittel zur Verbesserung des Geschmacks durch Anschauung und durch kunstgewerblichen Unterricht, sondern auch energische Anstrengungen zur sofortigen Realisation solcher Mittel hervorzurufen. Die nächsten Resultate waren der Krystallpalast in Sydenham und das Kensington-Museum. Man ließ sich von dem durchaus richtigen Gedanken leiten, daß zur Hebung der Kunstgewerbe die Heranbildung von Artisten keineswegs genüge, sondern daß hauptsächlich für allgemeinere Verbreitung eines besseren Geschmacks (for the improvement of public taste) Sorge getragen werden müsse. Die in England selbst gemachten Erfahrungen haben deutlich gezeigt, daß die Ansprüche und Gewohnheiten des Publikums als wesentlicher Factor mit in Betracht zu ziehen seien, wenn demselben eine weitgehende Genügsamkeit hinsichtlich der kunstgewerblichen Producte abgewöhnt werden soll. Werden englische Messer, Scheren, Werkzeuge, Nadeln, Portefeuillearbeiten &c. bei fast allen Culturvölkern den einheimischen vorgezogen, so ist dieß zum großen Theile eine Folge des trefflichsten Materials und der soliden, bis auf's kleinste hinaus sorgfältigen Bearbeitung. An die Wahl guten Stoffes und an gewissenhafte Arbeit hat aber das englische Publikum den englischen Industriellen gewöhnt, indem es mittelmäßige Arbeiten einfach nicht kaufte und in seinen rigorösen Anforderungen so consequent blieb, daß jeder Producent es für selbstverständlich nimmt, nur exacte Arbeit abzuliefern. Die naive Kritiklosigkeit dagegen, die der Engländer kunstgewerblichen Producten gegenüber an den Tag gelegt, sollte beseitigt werden. Unter den Heilmitteln, die man anzuwenden beabsichtigte, erwartete man und wie der Erfolg gezeigt mit völligem Rechte, viel davon, daß man den Sinn für das Schöne durch die Anschauung zu wecken, die gewerbliche Reform mit der Erziehung des Auges einzuleiten suchte. Spielt ja überhaupt „the education of the eye“ eine große Rolle in dem englischen Elementarunterricht.

Der Krystallpalast in Sydenham, eine permanente Ausstellung der verschiedensten Gegenstände der Kunst, Wissenschaft, Industrie und Cultur aller Zeiten und aller Völker, ist somit unter den gewerblichen Bildungsanstalten in allererster Linie zu nennen, deren Einfluß auf das Culturleben England's

weit größer ist, als man in Deutschland im allgemeinen anzunehmen geneigt ist, wo man nicht selten das bewunderungswürdige Theatrum mundi auf den luftigen Höhen von Sydenham einen Allerweltsguckkasten nennen hört. Die Geschichte der Sydenhamer Schöpfung ist mit wenigen Worten folgende. Nach Beendigung der ersten Weltausstellung im Hydepark zu London im Jahre 1851 erkannten es die Freunde des Unternehmens „als ihre heiligste Pflicht, das Vaterland vor dem Verluste des herrlichen Baues zu bewahren, an dessen Construction sich ein so glücklicher Abschnitt in dem Leben des englischen Volkes knüpfte.“ Man wünschte ihn an seiner Stelle erhalten zu sehen. Selbst sein berühmter Erbauer, Sir Joseph Paxton, theilte mit vielen hochstehenden Männern diesen Wunsch, doch das Unterhaus beschloß, daß der Hydepark in seiner früheren Gestalt wieder hergestellt und der Krystallpalast daraus entfernt werden müßte. Es entstand nun ein Verein, welcher sich als Krystallpalastcompagnie constituirte und sich zur Aufgabe stellte, den Palast nach Sydenham zu verpflanzen und dort am ersten Abhange der Surreyhügel in der Mitte von Springbrunnen, Wasserwerken, Inseln, Seen und Terrassen und einer ausgedehnten Landschaft von überraschender Schönheit in verbesserter Gestalt wieder aufzubauen als ein Gebäude, das seines Gleichen in der Welt nirgends findet. Trotzdem, daß es $1^1/_2$ Millionen Pfund Sterling gekostet hat, ist es doch seit seiner Eröffnung im Jahre 1854 im Stande sich selbst zu erhalten. Das Brandunglück, welches den Palast im Januar 1866 heimgesucht, wirkte nur vorübergehend störend. Die weitausgedehnten Anlagen, die exotischen Pflanzen ꝛc. sind, mindestens für den unbefangenen Beobachter, nur die Umrahmung der technologischen, ethnologischen und kunstgewerblichen Sammlungen, die den Kern der in Sydenham aufgestapelten Schätze bilden. Die zu Sydenham veranstalteten Monstreconcerte, Singakademien, Blumenausstellungen sind so wie die Vielen allerdings anstößigen Seiltänze Blondin's und anderer fahrender Künstler nur „attractions“ und werden auf den Ankündigungszetteln gerade als solche bezeichnet. In England und Frankreich ist es ja allgemein üblich, belehrende Schaustellungen mit zum Besuch auffordernden Reizen zu umgeben und gewissermaßen Kenntnisse dem Bildungsbedürftigen anzuschmeicheln. Es liegt auf der Hand, daß von den in den Sammlungen zu Sydenham in Hülle und Fülle dargebotenen,

theilweise bestechenden und mächtigen Eindrücken viele haften bleiben müssen, auch bei einem wenig gebildeten Publikum. Was anfänglich Neugier war, steigert sich nach und nach zum Interesse, und wenn dieß auch bei Hunderten ausbleibt, so zählt ja die Zahl der Besucher nach Hunderttausenden. Genaue Kenner der englischen Gewerbsverhältnisse sind geneigt anzuerkennen, daß die Museen in Sydenham ihren gewichtigen Antheil an der verbesserten Geschmacksrichtung Englands seit 10—15 Jahren zu beanspruchen das Recht haben, darin stimmen aber Alle überein, daß die wunderbare Schöpfung in Sydenham ein Mittel zur Volksbildung, ein wahres Pantheon der Cultur ist, um welches England beneidet werden kann.

Fast gleichzeitig mit Sydenham und unter thätigster Mitwirkung des hochherzigen Prinz Albert entstand nach einem von ihm entworfenen Plane das große Museum in South-Kensington, aus dessen Kunst- und Industrieschulen und allen Volksklassen zugänglichen Hörsälen, eine Generation gründlich gebildeter Talente hervorgeht, deren Arbeit theils den höheren Branchen der Kunst, theils der künstlerischen Ausbildung der Industrie zugute kommen. Hervorgegangen wie der Krystallpalast in Sydenham aus den Erfahrungen der ersten internationalen Ausstellung im Hydepark, hat es mehr als irgend eine andere Anstalt in England dazu beigetragen, dem werkthätigen Publikum die Augen über die bedeutende Stellung der Kunst zur Industrie und über den Einfluß zu eröffnen, welchen eine geistig gehobene Kunstindustrie auf den Weltmarkt ausübt.

Das Kensington-Museum liegt auf dem Terrain der Horticultural Society und ganz in der Nähe des nun abgebrochenen Ausstellungspalastes der zweiten Londoner Ausstellung des Jahres 1862 in Brompton. Die ersten Anfänge der Sammlungen desselben gehen bis auf das Jahr 1838 zurück. Ursprünglich wurde es als eine Sammlung ornamentaler Kunstgegenstände für die Schüler der Regierungszeichenschulen bestimmt. 1840 bewilligte das Parlament 10,000 Pfund Sterling (= circa 120,000 fl. rheinisch) zur Vermehrung dieser Sammlungen, welche zum Ankaufe von Kunstobjecten, die für den Unterricht sich eignen, so wie von industriellen Erzeugnissen, die auf der Industrieausstellung zu Paris im Jahre 1844 bemerkenswerth waren, benutzt wurden. Im Jahr 1851 überwies das Gouvernement dem Museum 5000 Pfund Sterling, um davon passende

Einkäufe auf der Londoner Ausstellung im Hydepark zu machen, welche Summe zur Hälfte zur Erwerbung ausländischer Industrieproducte, ferner von Modellen und Mustern verwendet wurde. Einstweilen wurde die Sammlung in Marlborough-House aufgestellt. Zugleich erweiterte die Regierung die schon 1838 vom Handelsministerium (board of trade) über die Schulen für Musterzeichner (schools of design) gesetzte Commission zu einem Department of practical art, formte aber dasselbe bald darauf wieder um in jenes des Committee of council on education eingeordnete Science and Art Department, welches mit „Schulrath" übersetzt werden kann. Demselben wurde nicht nur die Oberaufsicht über die Sammlungen im Marlboroughhouse übertragen, sondern auch noch alle Lehranstalten für gewerblichen Unterricht im ganzen Königreiche. Durch neue Ankäufe so z. B. ausgewählter Exemplare Bandinelli'scher Thonobjecte und der berühmten Bernal-Sammlung von Producten der keramischen Kunst, so wie durch Schenkung einer reichen Sammlung von animalischen Producten, die für Technologie und Handel Bedeutung haben, welche dem Museum sowol von fremden Regierungen als auch von Privatausstellern nach Beendigung der großen Ausstellungen von 1851 und 1855 überwiesen worden war, schwoll die Sammlung so an, daß sie im Marlboroughhouse keinen Platz mehr fand. Sie wurde demnach in den Neubau in Kensington transferirt, welcher nun unter dem Namen des Kensington-Museums einen ehrenvollen Platz in der Culturgeschichte der Neuzeit einnehmen sollte. In diesem Neubau — in welchem Berichterstatter mit seinen süddeutschen Collegen aus Hessen, Württemberg, Baden und Oesterreich im Sommer 1862 während der Juryarbeiten häufig Belehrung, Unterhaltung und Erholung fand — sind die Sammlungen nach streng technologischem Systeme geordnet, untergebracht. Sie sondern sich in eine Anzahl Abtheilungen, unter denen folgende hervorgehoben seien: 1) Das Museum of ornamental Art zählte bis 1867 gegen 15,000 Nummern; der Begriff „ornamentale Kunst" ist hier im weitesten Sinne genommen, denn die 18 Gruppen der Sammlung umfassen, neben der eigentlichen Kunst, so ziemlich alle Gewerbszweige, die in irgend einer Beziehung zum Kunstgewerbe stehen so Sculptur, Numismatik, Mosaik und Marqueterie, Malerei, lackirte Objecte insbesondere aus Indien, Glasmalerei, Emails, Producte der

keramischen Kunst (durch den Umstand, daß die Königin und die Aristokratie Englands eine höchst beträchtliche Anzahl älterer und neuerer Potterygegenstände in dem Museum deponirt haben, dürfte die keramische Sammlung des Kensingtonsmuseums an Reichhaltigkeit alle übrigen derartigen Sammlungen weit übertreffen), Glasindustrie, Metallarbeiten, Taschen- und Wanduhren, Juwelierarbeiten, Waffen, Möbeln, Lederarbeiten, Gewebe und Geflechte und Buchbinderei; 2) The Architectural Collection, diese Abtheilung soll die Mittel gewähren, die verschiedenen Baustyle an mustergültigen Beispielen aus den entsprechenden Zeiten und Ländern zu studiren. Wie natürlich liegen die Details vorherrschend nur in Abgüssen vor, doch sind auch Modelle ganzer Bauwerke vorhanden und in großen Dimensionen gehaltene Photographien. Uebergehen wir die Abtheilungen für Malerei und Zeichenkünste, so kommen wir zu der 3) wissenschaftlichen Abtheilung des Museums (the Science Division), deren vier Sectionen nur einen sehr lockeren Zusammenhang wahrnehmen lassen. Sie sind auch nicht eigentlich ausgewählt, sondern haben sich, wie aus der Genesis des Kensington-Museums hervorgeht, von außen dargeboten. Sind auch bei der Gründung desselben in erster Linie ästhetische Gesichtspunkte maßgebend gewesen, so hat sich doch später das Museum zu einem technologischen Pantheon erweitert und in sofern sind die Bestandtheile der wissenschaftlichen Abtheilung, insbesondere die Sammlungen für Industrie- und Handelsproducte aus dem Thierreiche, die Nahrungsmittel, die Materialien und Constructionsgegenstände für Gebäude wichtige Glieder in der Kette eines Pantechnikums. Die vier Sectionen der wissenschaftlichen Abtheilung sind a) The Collection of animal Products, diese Sammlung darf als ein nachahmungswerthes Muster für übersichtliche und belehrende Aufstellung angesehen werden. Was z. B. die Wolle betrifft, so findet man zunächst große Abbildungen der Wollthiere (Southdown-, Leicester-, Romney-Marsh-Schafe, die persische oder thibetanische Ziege, die peruanische Alpagua, die Kämel- oder Angoraziege, die das Mohair oder Tiftik liefert), daneben in Glasauslagen die Vließe und Pelze dieser Thiere und dabei ein offenes Stück des Vließes, an welchem von dem Beschauer die technisch wichtigen Eigenschaften der Wolle (Feinheit, Kräuselung, Stapel) geprüft werden können. Nun folgt die Sortirung, die Trennung

in Streichwolle zu den tuchartig gewalkten Zeugen, und in Kammwolle, die das Material zu den glatten Wollzeugen (worsted) bildet; die Verarbeitung beider Wollsorten zu Gespinnsten und Geweben, wobei die einzelnen Fabrikationsstufen auf einander folgen, so sehen wir nach und nach aus der Streichwolle das Wollgarn, daraus den Loden entstehen, der nach und nach durch Walken, Rauhen, Scheren, Decatiren, Bürsten und Pressen in das Tuch übergeht. Die Lumpen der Wollstoffe erscheinen wieder als Rohstoff, aus denen man durch Zerreißen und Krämpeln die Kunst- oder Lumpenwolle (Mungo und Shoddy) darstellt, die neben neuer Wolle zu Garn und Geweben verarbeitet wird. Bekanntlich hat sich der Handel mit Kunstwolle gegenwärtig in der Stadt Dewsbury in Yorkshire concentrirt. In ähnlicher umfassender Weise ist die Ueberführung der Haut in Leder und Leim, die der Knochen in Leim, Gelatine, Phosphor, Zündrequisiten, Knochenkohle, Ammoniaksalze, die der Fette und Oele in Glycerin, Seife und Stearin &c. dargelegt. b) The Food Collection. Die Anordnung dieser Sammlung wurde durch den berühmten Chemiker Lyon Playfair besorgt. Die Bedeutung dieser großartigen Illustration für das Volksleben ist nicht zu unterschätzen. Hier wird dem Besucher ad oculos demonstrirt, woraus der Mensch besteht und wie seine gebräuchlichen und beliebten Nahrungsmittel zusammengesetzt seien. Er erfährt hier, daß die 154 Pfund der Gewichtsmasse eines erwachsenen Mannes aus 14 Elementen bestehen und zwar aus

Sauerstoff	111 Pfund	— Unzen	— Grän	(= 750 Kubikfuß)
Wasserstoff	14 „	— „	— „	(= 3000 „)
Kohlenstoff	21 „	— „	— „	
Stickstoff	3 „	8 „	— „	(= 20 Kubikfuß)
Phosphor	1 „	12 „	190 „	
Calcium	2 „	— „	— „	
Schwefel	— „	2 „	219 „	
Fluor	— „	2 „	— „	
Chlor	— „	2 „	47 „	
Natrium	— „	2 „	116 „	
Eisen	— „	— „	100 „	
Kalium	— „	— „	290 „	
Magnesium	— „	— „	12 „	
Silicium	— „	— „	2 „	
	154 Pfund	— Unzen	— Grän.	

Die Nahrungsmittel aus dem Pflanzen- und Thierreiche sind nach ihrem Ursprunge und ihrer Zubereitung zu Handelswaare theils in natürlichen Exemplaren, theils in Nachbildungen in Wachs oder Papiermaché, theils durch gute Abbildungen dargestellt. Auch auf die Erkennung der Verfälschungen der Nahrungsstoffe und Gewürze ist Rücksicht genommen und dem Publikum eine Anzahl von Mikroskopen zur Untersuchung vorhandener gefälschter Proben zur Verfügung gestellt. Nach englischer Sitte ist bei den Nahrungsmitteln das Verhältniß der eigentlichen Nährstoffe zu den übrigen Bestandtheilen zur Anschauung gebracht. Liest man z. B. wie viel Unzen und Grain Mineralsubstanzen, Gelatine, Fibrin und Albumin und Fett in einem Pfunde Kalb-, Rind-, Hammel- oder Schweinefleisch enthalten sind, so sieht man dabei nicht nur diese Bestandtheile ausgestellt und zwar in der Menge, die dem angegebenen Gewicht entspricht, sondern auch in einem Glaskölbchen diejenige Wassermenge (bei dem Hammelfleische 7 Unzen 16 Gräns), die in 1 Pfund der betreffenden Fleischsorte enthalten sind. Dabei fehlt nicht ein knochenloses Stück Fleisch entweder aus Wachs nachgebildet oder in Glycerin conservirt, um alle vorhandenen Bestandtheile mit dem Volumen eines Pfundes Fleisch vergleichen zu können. Eine große Rolle spielen in dem Food Museum die conservirten Nahrungsmittel. c) The Museum of Building Materials. Die Anordnung dieser Sammlung von Baumaterialien und Constructionsgegenständen ist in gleicher Weise im hohen Grade anziehend, man findet darin nicht nur die wichtigsten der in England, seinen Colonien und auf dem Continent angewendeten Baustoffe, sondern kann sich auch Einsicht verschaffen in die Art der Verwendung der Materialien. Diese Sammlung zeigt wieder recht deutlich, welche enormen Vorzüge England durch seine geographische Lage vor anderen Ländern voraus hat und daß es im eigentlichsten Sinne des Wortes die Mission habe, das Comptoir der ganzen civilisirten Welt, der Vermittler und Commissionär der Cultur aller Völker zu sein. Der englische Schiffs- und Landbaumeister läßt seine Balken und Planken am wohlfeilsten zimmern aus Baumstämmen, die in Canada, Vancouver, Queensland, Tasmanien und Neuseeland gewachsen, und bezieht Treppenstufen und Thorschwellen aus Granit schon behauen als Ballast aus China eben so billig wie aus Schottland. d) Der Inhalt der Sammlung

von Unterrichtsgegenständen (Educationals Collections), bezieht sich vorzugsweise auf Elementarschulen. Außerdem befinden sich im Hause ein Hörsal für poly- oder pantechnische Vorlesungen und eine Zeichen- und Modellirschule. Mit Ausnahme der Sonntage und der Festtage ist das Museum jeden Tag und zwar unentgeltlich für Jedermann Montags, Dienstags und Sonnabends geöffnet, während an den anderen Tagen 6 Pence Eintrittsgeld erhoben wird. Die Besuchszeit des Museums, mit welchem zugleich eine gute und billige Restauration verknüpft ist, liegt von 10 Uhr Morgens bis 10 Uhr Abends, eine Einrichtung, welche auch dem Arbeiter Gelegenheit zur Ausbildung gewährt. Der Besuch des Museums von Seiten der Gewerbtreibenden beträgt jährlich über eine Million Menschen.

Auf demselben Terrain der Horticultur-Society befindet sich auch noch das Patent-Museum, welches eine Sammlung von Maschinen, Zeichnungen, Apparaten und Instrumenten enthält, auf welche seit dem Jahre 1617 bis auf die Gegenwart Patente ertheilt worden sind. Die Wände des Saales sind bedeckt mit Bildnissen solcher Männer, die sich sei es als Erfinder, sei es durch hervorragende praktische Leistungen auf dem Gebiete der mechanischen und chemischen Technik einen Namen erworben haben. Durch die Auswahl und Anordnung der Modelle ist die Entwickelung bedeutsamer Erfindungen vor Augen geführt, so die Geschichte der Dampfmaschine und ihrer Verwendung für Locomotion. Von hohem technologischen und culturgeschichtlichen Interesse ist eine Anzahl alter Originalmaschinen, an deren jeder ein Stück Erfindungsgeschichte sich unmittelbar vollzogen hat. Hier steht die erste Dampfmaschine aus dem Etablissement von James Watt und Mathew Boulton zu Soho bei Birmingham aus dem Jahre 1788, versehen mit Balancier und dem Condensator; hier sind ferner die ältesten aller Locomotiven, the puffing Billy aus dem Jahre 1813 und die berühmte Locomotive the Rocket von G. Stephenson von 1829, hier endlich die Spinnmaschinen Arkwright's und Hargreaves, welche die Industrieverhältnisse England's von Grund aus umgestaltet haben.

Unter den übrigen Instituten, deren Tendenz Aufmunterung und Fortbildung der Gewerbtreibenden ist, verdienen einige ältere Anstalten Erwähnung, so die schon 1754 von William Shipley gegründete Society for the encouragment of arts,

manufactures and commerce, welche lange Zeit höchst fruchtbringend dadurch wirkte, daß sie Erfinder belohnte, Preisaufgaben für Verbesserungen auf dem Gebiete des Gewerbewesens ausschrieb und durch permanente Ausstellungen und periodische Schriften (die weitverbreiteten Transactions of the society) der Technik nützlich zu sein suchte. Mehr noch gehört hierher die 1823 von Birkbeck, unter besonderer Mitwirkung Lord Brougham's gestiftete London Mechanic's institution for the promotion of useful knowledge among the working classes, deren Zweck es ist, ihre Mitglieder, die einen kleinen Geldbeitrag zahlen, durch Vorlesungen über niedere Mathematik, populäre Naturwissenschaft und Mechanik, durch Benutzung einer Bibliothek, eines Laboratoriums und einer mechanischen Werkstätte zu unterrichten. Eine andere beachtenswerthe Anstalt London's ist, The Royal Polytechnic Institution for the Advancement of the Art and Practical Science auf der Regent-street 309 (am Cavendish-Square), ein Privatunternehmen einer Actiengesellschaft, welches 1838 gegründet und 1848 erweitert wurde. Die Beförderung der Industrie soll erzielt werden durch eine permanente Ausstellung von Gewerbserzeugnissen, Maschinenmodellen, physikalischen Apparaten und durch populäre, meist von Versuchen begleitete Vorträge naturwissenschaftlichen und technologischen Inhalts (Nebelbilder, Taucherglocke &c. spielen dabei eine große Rolle). Die Vorträge sollen nicht einen fortlaufenden Unterricht in einem Zweige des technischen Wissens bieten, sondern nur Belehrung je über eine Einzelfrage. Meist sind die Vorlesungen zugleich auf eine angenehme Unterhaltung der Zuhörerschaft, die mitunter aus Damen und Kindern besteht, zugeschnitten.

Neben den vorgenannten Anstalten, die man in gewisser Beziehung gewerbliche Bildungsanstalten, allerdings nach englischem Zuschnitte, zu nennen berechtigt ist, sind noch einige höhere Schulen zu nennen, in denen technischer Fachunterricht ertheilt wird, nämlich 1) The Museum of practical geology and government school of mines. Der Geolog de la Beche hatte schon 1835 ein Museum in London gegründet, in welchem Sammlungen von geologischen und technischen Gegenständen sich befanden und während des Wintersemesters Vorlesungen über Berg- und Hüttenkunde, so wie über Geologie abgehalten wurden. Später wurde auf der Jermyn-street (Piccadilly) der bekannte

Bau für dieses Museum aufgeführt, mit welchem zugleich eine Bergwerks- und chemische Akademie verbunden wurde, welche dem englischen Bergwesen tüchtige Berg- und Hütteningenieure liefern sollte. Die Bemühungen Lyon Playfairs, letztere Anstalt zu einem Polytechnikum nach deutscher Art zu erweitern, scheiterten gänzlich, immerhin aber ist die Londoner Bergschule als die einzige höhere Unterrichtsanstalt Englands zu betrachten, die in ihrem Wesen, ihrer Lehrmethode und in ihren Erfolgen vieles mit den technischen Hochschulen Deutschlands gemein hat. Der Unterricht erstreckt sich auf theoretische und praktische Chemie (die Laboratorien, bekanntlich lange Jahre unter der Direction von A. W. Hofmann, befinden sich in einem besonderen Gebäude — Royal College of Chemistry in der Oxford-street), angewandte Physik (vorgetragen von John Tyndall), Mechanik, Mineralogie und Geologie, Bergbaukunde, Metallurgie und Maschinenzeichnen.

Am King's College in London, einer durch Privatinitiative 1828 gestifteten und vom Staat in jeder Hinsicht unabhängigen Hochschule, welche in vier Departements, nämlich für Theologie, für Literatur und Mathematik, für Medicin und für Technik zerfällt, werden in der technischen oder Ingenieurabtheilung, mit welcher eine Vorbereitungsschule mit vorwaltend realistischer Richtung verbunden ist, ebenfalls Vorträge über alle Zweige des technischen Wissens gehalten, deren Umfang indessen in vieler Hinsicht nicht an den einer guten deutschen technischen Hochschule hinreicht. Die Eleven, die bei ihrem Eintritt das 16. Lebensjahr erreicht haben müssen, zahlen jährlich 40 Pfund Sterling Honorar. Da die Schule — die gegenwärtig im Somersethouse untergebracht ist — unter thätigster Mitwirkung des established church, mit welchem Namen in England die Staatskirche bezeichnet wird, entstanden, so darf es nicht befremden, wenn die Studirenden des Kings College, auch die der technischen Section, einen Theil der Unterrichtszeit mit religiösen Uebungen ausfüllen.

Aehnliche Anstalten für die Vor- und Ausbildung der Ingenieure befinden sich an den Collegien Irlands, in Galway, Cork und Belfast, auch existiren an den höheren Unterrichtsanstalten zu Dublin, Edinburgh und Glasgow Vorträge über angewandte Mechanik und Chemie, die äußerst zahlreich besucht sind.

Wir sehen aus vorstehenden Erörterungen, daß in England für den höheren technischen Unterricht nur in ungenügender Weise, für die Ausbildung der eigentlichen Gewerbtreibenden dagegen gar nicht gesorgt ist. Die Folgen des mangelhaften Unterrichts gaben sich bei der vorjährigen Pariser Ausstellung in augenscheinlichster Weise kund. Wir ziehen es vor, anstatt unsere eigenen Gedanken über diesen „schwarzen Punkt“ der englischen Industrieverhältnisse zu äußern, die Urtheile hervorragender englischer Mitglieder der vorjährigen internationalen Jury zu reproduciren*). Lyon Playfair, der schon vor länger als zehn Jahren auf die Nothwendigkeit eines geregelten Unterrichtes für alle Theile Großbritanniens nach der deutschen Gliederung der Unterrichtsanstalten in polytechnische Hochschulen, Real- und Gewerbeschulen und gewerbliche Fortbildungsschulen hingewiesen, erklärt in einem im vorigen Jahre abgefaßten Exposé, daß nach der fast einstimmigen Ansicht aller in- und ausländischen Industriellen, England seit der letzten Ausstellung in London 1862 nur geringe industrielle Fortschritte gemacht habe. Diese auffallende Erscheinung sei dadurch zu erklären, daß Deutschland, Belgien, Frankreich, Oesterreich und die Schweiz ein gutes Unterrichtssystem für Dirigenten und Werkführer von Fabriken und Werkstätten besitzen, England aber nicht. Schon im Jahre 1853, also kurze Zeit nach der ersten internationalen Ausstellung im Hydepark (1851) habe er betont, daß in Folge der größeren Aufmerksamkeit, welche man im Auslande dem gewerblichen Unterrichte schenke, andere Länder unvermeidlich weit raschere Fortschritte in der Industrie machen müßten als England und er fürchte, daß sich diese Prophezeiung in Bezug auf mehrere von Englands Hauptindustriezweigen bereits erfüllt habe. Einer der ersten Chemiker Englands, Professor E. Frankland (am St. Bartholomew's Hospital, London), welcher im vorigen Jahre als Jurymitglied der 44. Classe (produits chimiques et pharmaceutiques) fungirte, nimmt keinen Anstand zu bekennen, daß in der chemischen Industrie Englands seit 1862 kein nennenswerther Fortschritt, ein sehr bedeutender dagegen bei den chemischen Producten Deutschlands, Frankreichs und der Schweiz zu erkennen sei.

---

*) Vergl. Deutsche Industriezeitung 1867 Nr. 36.

„Die vorzüglichere Bildung, welche die technischen Unterrichtsanstalten Deutschlands und der Schweiz gewähren, scheint allmählich die unzweifelhaften Vorzüge, welche wir in Bezug auf Rohstoffe besitzen, mehr als auszugleichen." In ähnlicher Weise spricht sich E. Huth aus Huddersfield (Juror für Woollen and Worsted) aus. „Die enormen Fortschritte, welche in neuerer Zeit in Preußen, Oesterreich, Belgien und Frankreich in der Wollindustrie gemacht worden, machen es dem englischen Weber und Spinner täglich schwerer, nicht nur ihre frühere Stellung wieder einzunehmen, sondern vielfach auch ihre gegenwärtige nur zu bewahren. Die ausländischen Producte zeigen deutlich, daß dort nicht wie bei uns ein Arbeiter als Maschine an der Maschine sitzt, sondern daß Webstuhl und Spindel mit Intelligenz und Bildung bedient werden." A. J. Mundella, Mitglied der berühmten Firma Hine, Mundella und Comp. in Nottingham (welche in England 5000 und in Chemnitz und Pausa in Sachsen 700 Arbeiter beschäftigt), muß anerkennen, daß in der Branche der Strumpfwaaren Deutschland und Frankreich erstaunliche Fortschritte seit 1862 gemacht, weit größere als England. „Die Engländer besitzen mehr Energie und größeren Erfindungs- und Unternehmungsgeist als irgend ein anderes Volk Europa's. Die besten Stühle, die in der deutschen und französischen Strumpfwaarenindustrie arbeiten sind ursprünglich von Engländern erfunden und zwar meist von Arbeitern ohne alle gewerbliche Bildung, sie werden aber nachgeahmt und verbessert von Leuten, die den Vorzug einer überlegenen technischen Ausbildung haben. Wie in Frankreich ist dieses auch im Königreich Sachsen der Fall, die sächsischen Strumpffabrikanten und deren Arbeiter sind aber in Hinsicht auf Unterrichtswesen den Franzosen weit überlegen und in diesem Industriezweige England's furchtbarste Rivalen. Der Contrast zwischen den Arbeitern derselben Branche in England und in Sachsen ist für uns demüthigend." Ganz gleichen Urtheilen begegnen wir in der englischen Presse in Bezug auf das Maschinenwesen und den Locomotivenbau, in denen eine glänzende Anerkennung des wichtigen Aufschwunges sich ausdrückt, welchen die deutsche Industrie und damit der Volkswohlstand und die Macht Deutschland's genommen. Giebt der Engländer mit großer Freimüthigkeit zu, wie sehr die deutsche Industrie in vielen ihren Zweigen der Englands vorausgeeilt, so ist es nun an uns, auch

die Vorzüge der britischen Industrie anzuerkennen, namentlich deren Lebenprincip, das auch in Deutschland je schneller, desto segenbringender der Lebensnerv jeglicher industriellen Unternehmung werden muß, nämlich des Princips der Arbeitstheilung nicht nur auf dem Gebiete der Production, sondern auch, und wir möchten auf diese Bemerkung ein großes Gewicht legen, auf dem Felde des Beobachtens und dem des Lernens. Vor einem Jahrhundert erheischte es gebieterisch die Zeit, eine encyklopädische Erkenntniß alles dessen zu erlangen, was die Menschheit zu leisten vermochte, jetzt und in der Zukunft. Keiner Nation erschloß sich das Verständniß dieser Forderung der Zeit so klar als der deutschen, und kein Volk der Erde – in Paris in den Meetings der Jury wurde dies im vorigen Sommer recht klar — vereinigt einen solchen Schatz von Wissen durch alle Schichten der Gesellschaft und selbst von gründlichem Können als das deutsche. Heute ist die Forderung der Zeit eine andere; heute verlangt sie gebieterisch, daß der Mensch aus dem Allgemeinen sich wiederfinde im Speciellen und sich damit begnüge, ein Glied in der Kette des großen Ganzen zu sein. Es ist schon oft der deutschen Nation zum Vorwurf gemacht und von den beiden größten Dichtern deutscher Zunge hervorgehoben worden, daß sich der einzelne, „der Mensch, die kleine Narrenwelt, gewöhnlich für ein Ganzes hält“, während er doch besser thäte, sich „als dienendes Glied dem Ganzen anzuschließen“. Letzteres nun hat wohl kein Volk so gut verstanden als das englische, kein Volk der Welt ruht im Großen und Ganzen auf einer so soliden Basis und bei keinem ist die individuelle Entwickelung so ungehindert, so frei als beim englischen, welches die Thätigkeit des Individuums freiwillig mit den engsten Schranken umgiebt. Die deutsche Anschauungsweise hat einen Widerwillen gegen ein solches Princip, und die eigenthümlichen staatlichen Verhältnisse in den industriellen Gebieten Deutschlands sind diesem Widerstreben günstig. Der englische Techniker kennt die Grenzen seines Wissens und seines Wirkens auf das vollständigste; sie sind oft eng genug gezogen, und keine pecuniären Vortheile können ihn verleiten, sie zu überschreiten. In Hinsicht auf das Absatzgebiet kennt er dagegen keine Grenzen; seine Locomotiven laufen in England wie in Australien, seine agricolen Locomobilen rauchen in Aegypten wie an den Seehäfen der Südsee und — leider auch in Deutschland und Oesterreich.

Und das, womit der Techniker Englands die Welt erobert, ist nichts weiter als eine consequente Durchführung des Princips der Arbeitstheilung, verbunden mit zweckmäßigster und ausgedehntester Benutzung der großartigsten Communicationsmittel und strenger Beschränkung auf Specialitäten, möge es sich um Maschinen oder Schneidewerkzeuge oder um chemische Producte wie Soda oder Alaun handeln. Dadurch nur ist es möglich, daß der Brite, trotzdem daß er nur neun Stunden des Tags arbeitet, die Sonntagsfeier auf das strengste einhält und gehörige Schulbildung bei ihm nur selten sich findet, dem fleißigen, geschickten und unterrichteten Deutschen auf deutschem Boden mit Erfolg Concurrenz zu machen vermag.

In Deutschland ist in der That für die Ausbildung der künftigen Industriellen, Ingenieure und aller derjenigen, die mit technischen Dingen sich zu beschäftigen haben, reichlich, man möchte fast behaupten überreichlich gesorgt. Für den höchsten technischen Unterricht haben wir die polytechnischen Hochschulen *), die in der Zahl von acht (Berlin, Hannover, Braunschweig, Aachen, Dresden, Carlsruhe, Stuttgart, München) dem Bedürfniß vollständig und zwar um so mehr genügen, als das eidgenössische Polytechnikum in Zürich und die zum Theil trefflich organisirten technischen Hochschulen des österreichischen Kaiserstaates (Graz, Prag, Wien und Lemberg) den höchsten technischen Unterrichtsanstalten Deutschlands beizuzählen sind, mehrere der sogenannten höheren Gewerbeschulen ferner — wir haben speciell die prosperirende Chemnitzer Gewerbeschule im Sinne — in vieler Hinsicht, namentlich in Beziehung auf Etatsverhältnisse, Lehrpersonal und Leistungen den polytechnischen Schulen beizuzählen sind. Ungeachtet der Fülle an technischen Hochschulen beabsichtigt man die Gründung neuer ähnlicher Anstalten, so z. B. geht man im Großherzogthum Hessen damit um, ein Polytechnikum in Darmstadt ins Leben zu rufen, das aber nur dann lebensfähig sein wird, wenn, abgesehen von der Gediegenheit und Einsicht der obersten Leitung und dem Vor-

*) Für diese Art von Schulen ist gegenwärtig die Bezeichnung „Polytechnikum" beliebt, weil zu ihrer Entstehung zum großen Theile die Pariser École polytechnique den Anstoß gegeben. Der Name Pantechnikum würde jedoch das Wesen einer vollständigen technischen Hochschule besser ausdrücken.

handensein der erforderlichen Geldmittel, durch Berufungen ausgezeichneter Lehrkräfte die Concurrenz mit den durch die Eisenbahnen nahe gerückten bereits trefflich bewährten polytechnischen Schulen der Nachbarländer ausgehalten, ja überboten werden kann. Die großen Meister in rebus technologicis, die Redtenbacher, die Reuleaux, die Karmarsch, die Hülsse, die Clausius und andere Männer, denen die bestehenden technischen Hochschulen zum großen Theil ihre Blüte und ihren Ruf verdankten und noch verdanken, sind äußerst dünn gesäet. Auch in Nürnberg beabsichtigt man, an Stelle der in Folge der Reorganisation des technischen Unterrichts im Königreich Bayern eingehenden „polytechnischen Schule" aus Gemeinde- und Privatmitteln eine technische Hochschule zu errichten.

Dem kunstgewerblichen Unterricht liegen eine Anzahl Lehranstalten ob, oben an die Kunstgewerbschule in Nürnberg, die unter v. Krelings genialer Leitung sich zu einem Musterinstitut entwickelt und in Paris im vorigen Jahre nur neuen Ruhm geerntet hat*), ferner die Schule des kunstgewerblichen Vereins in München, die zu den frühesten Schöpfungen der modernen Bestrebungen auf diesem Gebiete gehört. Die Kunstgewerbschule des k. k. österreichischen Museums in Wien zerfällt in drei Fachschulen und eine Vorbereitungsschule. Die Fachschule für Baukunst hat es mit der Anwendung der Lehren vom architektonischen Styl und den architektonischen Formen auf die Baugewerbe zu thun, die beiden anderen Fachschulen sind speciell für Bildhauer und für Zeichner und Maler bestimmt. Das „Deutsche Gewerbemuseum in Berlin"**) repräsentirt nach den am 1. Juli 1867 veröffentlichten Satzungen einen Verein, der den Zweck hat, den Gewerbtreibenden die Mittel der Wissenschaft und der Kunst zugänglich zu machen und strebt beides durch die Gründung einer öffentlichen Sammlung von künstlerischen und technischen Mustern und Modellen und gleichzeitig durch eine Unterrichtsanstalt zu erreichen, in welcher Gelegenheit

*) Treffende Bemerkungen über die Nürnberger Kunstgewerbschule und ihr Verhältniß zur Nürnberger Industrie finden sich in Jacob Falke, Die Kunstindustrie der Gegenwart; Leipzig 1868 p. 45 und Flegler, Die Industrie Nürnbergs; Nürnberg 1861 p. 85.

**) Eine eingehende Schilderung des deutschen Gewerbemuseums in Berlin von sachkundiger Feder findet sich in den Grenzboten 1868 Nr. 11 p. 417—423.

zur Erwerbung wissenschaftlicher und künstlerischer Fachbildung geboten wird. Das von König Max II. gegründete Nationalmuseum in München hat bei seiner großen Reichhaltigkeit von kunstgewerblichen Schöpfungen aller Phasen des Kunst- und Culturlebens und bei der guten Anordnung, Aufstellung und Zugänglichkeit, recht eigentlich die Mission ein Gewerbemuseum zu sein, dessen Einfluß auf Kunst, Industrie und Gewerbe sich recht bald geltend machen möge!

Sprechen wir auch von den technischen Secundärschulen, welche die neue Zeit geschaffen, von den Realgymnasien.

Nachdem sich herausgestellt, daß die alten ehrwürdigen Universitäten für die Bedürfnisse und Forderungen unserer heutigen Cultur nicht mehr ausreichen, nachdem die technische Hochschule ihre Ebenbürtigkeit mit der Universität an vielen Orten schon zur Anerkennung gebracht, ist schon längst die Frage ventilirt worden, ob die humanistischen Gymnasien auch noch heute im Stande seien, auf das wesentlich veränderte sociale Leben, auf die erweiterten Universitäten und auf die technischen Hochschulen vorzubereiten. Nun die moderne Zeitströmung mit ihrem vorzugsweise auf das praktische gerichteten Sinne hat sich dafür ausgesprochen, daß auch die realistischen Disciplinen ein Asyl zu beanspruchen das Recht haben, wo sie befreit von dem Bleigewicht des praktischen Bedürfnisses, das ihnen in den Gewerbschulen allüberall an der Ferse haftet, als Wissenschaften frei sich entfalten können. Erleuchtete Regierungen gaben der Mathematik und den Naturwissenschaften in den Realgymnasien das verlangte Asyl, die den wissenschaftlichen Grund bereiten, auf dem der künftige Techniker und Künstler, der Administrativbeamte, dessen Wirkungskreis immer mehr und mehr in die industriellen und mercantilen Verhältnisse unseres Jahrhunderts verflochten und der endlich zugeben wird, daß in der Jurisprudenz nicht und am allerwenigsten im Gesetzbuch Justinian's die Zaubersprüche zu einer universalen Regierungsfähigkeit enthalten sind*), der

---

*) Vergl. C. Dillmann, Die Volksbildung nach den Forderungen des Realismus, 1862 p. 115. „Schon wankt die Stellung, welche die Beamten als Bannerträger der Bildung bisher eingenommen haben. Der Verwaltungsbeamte in einer industriellen Stadt sieht sich allenthalben schon überflügelt von denen, die mit der Bildung des Realismus ausge-

künftige Forst- und Landwirth, der Ingenieur- und Artillerieofficier, der Bautechniker, der gebildete Apotheker, der Lehrer der Gewerbe- und Realschulen und der Mediciner*) ihre berufliche Fachwissenschaft am naturgemäßesten aufbauen, vorausgesetzt, daß der Lehrplan den Forderungen der Zeit entspricht und als Vorstände und Lehrer die rechten Männer ausgewählt werden, denn auch der vollkommenste Lehrplan ist nichts, gar nichts, wenn die Lehrer fehlen, die ihm Leben abzugewinnen, das wahre Verständniß einzuhauchen verstehen!

Die Gewerbeschulen, so weit sie für das Gewerbe vorbilden und nicht als Vorbereitungsanstalten für den höheren technischen Unterricht dienen sollen, sind mehr oder minder ihrem Zwecke entsprechend, über ganz Deutschland verbreitet. Auch die gewerblichen Fortbildungsschulen (vergl. Seite 205 und 207) bilden seit längerer Zeit in einigen Staaten Deutschlands, insbesondere des südwestlichen Theiles ein neues und wichtiges Glied in dem ganzen öffentlichen Unterrichts- und Erziehungswesen und liefern zu der technischen, geistigen und sittlichen Bildung des Gewerbstandes einen Beitrag, der die reichsten und wohlthätigsten Früchte zu tragen verspricht. Das alte „emollit mores,“ der veredelnde Einfluß auf den ganzen Men-

---

stattet, ihm, dem Unkundigen auf diesem Gebiete, wenn nicht an Tiefe, so doch an Glanz der Bildung weitaus überlegen sind Schon kennt der intelligentere Theil unserer Industriellen die Einseitigkeit der philologischen Bildung und fühlt, daß die Beamten in ihrer Ausbildung hinter den Bedürfnissen der Zeit zurückgeblieben sind.

*) Die Aerzte und die Facultäten sind unter sich selbst verschiedener Meinung darüber, ob zur Vorbildung auf das akademische Studium der Medicin der Besuch eines humanistischen oder der eines Realgymnasiums vorzuziehen sei. Eine hochberühmte medicinische Facultät einer deutschen Hochschule hat sich kürzlich über diese Frage in dem Sinne ausgesprochen, daß dem künftigen Mediciner auch der Besuch eines Realgymnasiums gestattet werden könne, wenn neben der lateinischen Sprache auch das Griechische mit in den Lehrplan (eines bayerischen Realgymnasiums) aufgenommen würde. Unbedingt ist für die Wahl des realistischen Gymnasiums als Vorbereitung für die medicinischen Facultätstudien Dillmann in dem Artikel „Realgymnasium“ in der Encyklopädie des gesammten Erziehungs- und Unterrichtswesens, 1867 Heft 56 und 57 p. 649, entschieden dagegen aber Virchow (ibid. p. 657) und der ungenannte Verfasser einer trefflichen Abhandlung über die deutsche Realschule in „Deutsche Vierteljahresschrift“ 1848 2. Heft p. 68.

schen, gilt nicht blos von den Wissenschaften und von der Kunst, sondern auch von den modernen Turnanstalten der geistigen und sittlichen Kräfte der Jugend, die wir, Dank der Fürsorge der Staatsregierung, in den gewerblichen Fortbildungsanstalten besitzen.

Würzburg, im März 1868.

R. Wagner.

Druck von Otto Wigand in Leipzig.